

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-291570

(P2005-291570A)

(43) 公開日 平成17年10月20日 (2005. 10. 20)

(51) Int. Cl. ⁷

F 2 4 F 11/02

F 2 4 F 1/00

F 2 4 F 3/14

F 1

F 2 4 F 11/02

F 2 4 F 11/02

F 2 4 F 1/00

F 2 4 F 3/14

1 0 2 D

K

4 3 1 C

テーマコード (参考)

3 L 0 5 3

3 L 0 6 0

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 55 頁)

(21) 出願番号 特願2004-104763 (P2004-104763)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(74) 代理人 100094145

弁理士 小野 由己男

(74) 代理人 100111187

弁理士 加藤 秀忠

(72) 発明者 石田 智

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン

工業株式会社堺製作所金岡工場内

(72) 発明者 松井 伸樹

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン

工業株式会社堺製作所金岡工場内

最終頁に続く

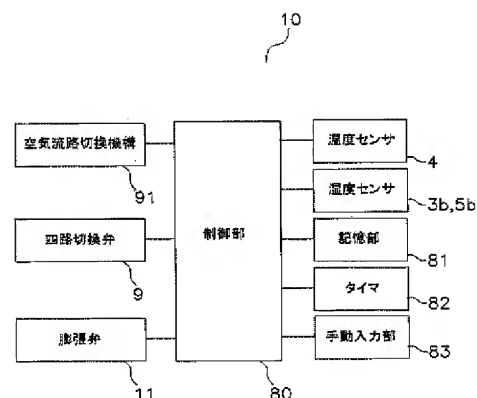
(54) 【発明の名称】 空気調和機およびその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 起動時における室内空間環境に応じて最適な制御を行うことが可能な空気調和機およびその制御方法を提供する。

【解決手段】 空気調和機10は、第1熱交換器、第2熱交換器、サーミスタ、湿度センサ3b、5b、湿度センサ4、送風ファン、圧縮機、ケーシング、制御部80等を備え、冷媒回路を形成している。制御部80は、湿度センサ4、湿度センサ3b、5b、記憶部81、タイマ82、手動入力部83、空気流路切換機構35~38、四路切換弁9、膨張弁11と接続されている。制御部80は、起動時から通常運転を開始する前段階において、顕熱処理あるいは潜熱処理のいずれかを優先させる優先制御運転を行う。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、室内空間における顕熱負荷および潜熱負荷を処理する空気調和機（１０）であって、

起動時から通常運転が開始されるまでに、前記顕熱負荷の処理および前記潜熱負荷の処理のうちのいずれか１つの処理を優先させる優先制御運転を行う制御部（８０）を、備えている空気調和機（１０）。

【請求項2】

前記室内空間における温度、湿度のうちの少なくとも１つを検知する検知部（３ｂ，４，５ｂ）をさらに備えている、請求項１に記載の空気調和機（１０）。

【請求項3】

前記制御部（８０）は、前記検知部（３ｂ，４，５ｂ）によって前記室内空間における温度および湿度のうち少なくとも１つが、予め設定された温度あるいは湿度に到達したことを検知すると、前記優先制御運転から前記通常運転へ切り換える、請求項２に記載の空気調和機（１０）。

【請求項4】

前記優先制御運転を行う時間を制限する時間が設定される時限部（８２）をさらに備えており、

前記制御部（８０）は、前記時限部（８２）に設定された時間に基づいて前記優先制御運転から前記通常運転へ切り換える、請求項１から３のいずれか１項に記載の空気調和機（１０）。

【請求項5】

前記制御部（８０）は、ユーザによる手動入力があった場合に前記優先制御運転から前記通常運転へ切り換える、請求項１から４のいずれか１項に記載の空気調和機（１０）。

【請求項6】

前記制御部（８０）は、前記優先制御運転中であっても、前記検知部（３ｂ，４，５ｂ）による検知結果に基づいて、前記顕熱負荷の処理を優先させる優先制御運転から前記潜熱負荷の処理を優先させる優先制御運転に、あるいは前記潜熱負荷の処理を優先させる優先制御運転から前記顕熱負荷の処理を優先させる優先制御運転に切り換える、請求項２に記載の空気調和機（１０）。

【請求項7】

前記制御部（８０）は、初期設定に基づいて、前記起動時において前記顕熱負荷の処理および前記潜熱負荷の処理のいずれかの処理を優先させて前記優先制御運転を行うか決定する、請求項１から６のいずれか１項に記載の空気調和機（１０）。

【請求項8】

空気中の水分を吸着する吸着剤と、

前記冷凍サイクルを構成する冷媒回路（１）に流れる冷媒が供給される熱交換器（３，５）と、をさらに備えており、

前記制御部（８０）は、前記熱交換器（３，５）を凝縮器として機能させて前記吸着剤から水分を脱離させる再生動作と、前記熱交換器（３，５）を蒸発器として機能させて前記吸着剤に空気中の水分を吸着させる吸着動作とを、所定のバッチ切換時間が経過するたびに交互に切り換えながら運転を行う、請求項１から７のいずれか１項に記載の空気調和機（１０）。

【請求項9】

前記制御部（８０）は、前記優先制御運転において前記顕熱負荷の処理を優先させる場合には、前記バッチ切換時間を前記通常運転時より長く設定する、および前記冷凍サイク

ルにおける冷媒の凝縮温度目標値を前記通常運転時より高く設定する、の少なくともいずれか1つの制御を行う、
請求項8に記載の空気調和機(10)。

【請求項10】

前記制御部(80)は、前記優先制御運転において前記潜熱負荷の処理を優先させる場合には、前記バッチ切換時間を前記通常運転時より短く設定する、および前記冷凍サイクルにおける冷媒の凝縮温度目標値を前記通常運転時より高く設定する、の少なくともいずれか1つの制御を行う、
請求項8に記載の空気調和機(10)。

【請求項11】

前記室内空間から取り込んだ空気に対して前記顕熱負荷の処理あるいは前記潜熱負荷の処理を行って、前記処理された空気を室内空間へ排出するとともに、室外から取り込んだ空気に対して前記顕熱負荷あるいは前記潜熱負荷を供給して室外へ放出する循環運転を行う、
請求項8に記載の空気調和機(10)。

【請求項12】

前記制御部(80)は、前記優先制御運転において前記顕熱負荷の処理を優先させる場合には、前記バッチ切換時間を前記通常運転時より長く設定する、前記冷凍サイクルにおける冷媒の凝縮温度目標値を前記通常運転時より高く設定する、および前記室外から取り込んだ空気の循環量を増加させる、の少なくともいずれか1つの制御を行う、
請求項11に記載の空気調和機(10)。

【請求項13】

前記制御部(80)は、前記優先制御運転において前記潜熱負荷の処理を優先させる場合には、前記バッチ切換時間を前記通常運転時より短く設定する、および前記冷凍サイクルにおける冷媒の凝縮温度目標値を前記通常運転時より高く設定する、の少なくともいずれか1つの制御を行う、
請求項11に記載の空気調和機(10)。

【請求項14】

蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、室内空間における顕熱負荷および潜熱負荷を処理する空気調和機(10)の制御方法であって、
起動時から通常運転を開始するまでに、前記顕熱負荷の処理および前記潜熱負荷の処理のうちのいずれか1つの処理を優先させる優先制御運転を行う、
空気調和機(10)の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、顕熱処理を行う機能と潜熱処理を行う機能とを備えた空気調和機およびその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、室内空間を快適な環境に保つために、室内空間に存在する顕熱負荷および潜熱負荷をそれぞれ処理する機能を備えた空気調和機が提供されている。

特に、特許文献1に開示された空気調和機では、顕熱処理を行う顕熱処理部と、潜熱処理を行う潜熱処理部とを別々に設けている。そして、通常運転時に室内空間における温度と湿度とを測定する等して顕熱処理と潜熱処理とのバランスを変更しながら室内空間を効率よく快適な環境にするための制御が行われている。

【特許文献1】特開2004-69257号公報(平成16年3月4日公開)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記公報に開示された従来の空気調和機では、以下に示すような問題点

を有している。

すなわち、上記公報に開示された空気調和機では、通常運転時においては顕熱処理と潜熱処理とのバランスを考慮した制御がなされているものの、起動時における運転制御については特に考慮されていなかった。このため、例えば、起動時において室内空間における潜熱負荷が大きい場合には、起動してすぐに効率のよい運転制御が行われていたとは言い難い。

【0004】

本発明の課題は、起動時における室内空間環境に応じて最適な制御を行うことが可能な空気調和機およびその制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

第1の発明に係る空気調和機は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、室内空間における顕熱負荷および潜熱負荷を処理する空気調和機であって、制御部を備えている。制御部は、起動時から通常運転が開始されるまでに、顕熱負荷の処理および潜熱負荷の処理のうちのいずれか1つの処理を優先させる優先制御運転を行う。

ここでは、制御部が、起動時において顕熱処理、潜熱処理のいずれかの処理を優先させるように制御を行う。これにより、例えば、起動時に室内空間における湿度が高い場合には潜熱処理を優先させるように制御する等、起動時における室内環境に応じて適切な処理を優先させるような運転を行うことが可能になる。よって、室内空間における起動時の環境に応じて運転特性を最適化するように優先制御運転を行うことで、起動してすぐに通常運転よりも効率よくユーザに対して快適な環境を提供することができる。

【0006】

また、制御部が、例えば、タイマによって起動時における優先制御運転が終了すると通常運転に切り換える制御を行う。これにより、起動時における室内空間の状態に応じて最適な優先制御運転を行った後、スムーズに通常運転へ切り換えることができる。

第2の発明に係る空気調和機は、第1の発明に記載の空気調和機であって、室内空間における温度、湿度のうちの少なくとも1つを検知する検知部をさらに備えている。

【0007】

ここでは、室内空間における温度、湿度を検知する検知部を備えている。このため、制御部はこの検知部における検知結果に基づいて顕熱処理、潜熱処理のいずれかを優先させて優先制御運転を開始するかを決定することができる。

第3の発明に係る空気調和機は、第2の発明に記載の空気調和機であって、制御部は、検知部によって室内空間における温度および湿度のうち少なくとも1つが、予め設定された温度あるいは湿度に到達したことを検知して、優先制御運転から通常運転へ切り換える。

【0008】

ここでは、室内空間における温度および／または湿度が、例えば、ユーザによって設定された所望の温度および／または湿度に達するまで優先運転を継続する。これにより、起動時における顕熱負荷あるいは潜熱負荷が非常に大きい場合でも、室内空間における湿度が所定の値になるまで優先制御運転を継続させて、所定の値に達した後で通常運転へ切り換えることができる。

【0009】

第4の発明に係る空気調和機は、第1から第3の発明のいずれか1つに記載の空気調和機であって、優先制御運転を行う時間を制限する時間が設定される時限部をさらに備えており、制御部は、時限部に設定された時間に基づいて優先制御運転から通常運転へ切り換える。

ここでは、優先制御運転から通常運転への切り換えを、時限部（タイマ）に設定された時間によって制御する。このため、所定時間の優先制御運転を行った後、通常運転へ切り換えることができる。

【0010】

第5の発明に係る空気調和機は、第1から第4の発明のいずれか1つに記載の空気調和機であって、制御部は、ユーザによる手動入力があった場合に優先制御運転から通常運転へ切り換える。

ここでは、起動時に優先制御運転中にユーザによる手動入力があった場合には、タイマ設定や設定温湿度への到達度に関係なく、優先制御運転を通常運転に切り換える。このため、ユーザが所望のタイミングで優先制御運転から通常運転等への切り換えを行うことができる。

【0011】

第6の発明に係る空気調和機は、第2の発明に記載の空気調和機であって、制御部は、優先制御運転中であっても、検知部による検知結果に基づいて、顕熱負荷の処理を優先させる優先制御運転から潜熱負荷の処理を優先させる優先制御運転に、あるいは潜熱負荷の処理を優先させる優先制御運転から顕熱負荷の処理を優先させる優先制御運転に切り換える。

【0012】

ここでは、例えば、潜熱処理を優先させる優先制御運転中において、検知部が室内空間における顕熱負荷の増加を検知した場合には、潜熱処理を優先させる優先制御運転中であっても、顕熱処理を優先させる優先制御運転に切り換える。これにより、優先制御運転中であっても、室内環境の変化等に対応してより柔軟な優先制御運転を行うことができる。

第7の発明に係る空気調和機は、第1から第6の発明のいずれか1つに記載の空気調和機であって、制御部は、初期設定に基づいて、起動時において顕熱負荷の処理および潜熱負荷の処理のいずれかの処理を優先させて優先制御運転を行うか決定する。

【0013】

ここでは、起動時に優先して運転される処理が初期設定によって決められているため、季節に応じて適切な処理を優先させるように初期設定を行うことができる。これにより、環境等の変化に応じた最適な制御を行って、いち早く室内空間を快適な環境にすることができる。

第8の発明に係る空気調和機は、第1から第7の発明のいずれか1つに記載の空気調和機であって、空気中の水分を吸着する吸着剤と、冷凍サイクルを構成する冷媒回路に流れる冷媒が供給される熱交換器と、をさらに備えており、制御部は、熱交換器を凝縮器として機能させて吸着剤から水分を脱離させる再生動作と、熱交換器を蒸発器として機能させて吸着剤に空気中の水分を吸着させる吸着動作とを、所定のバッチ切替時間が経過するたびに交互に切り換えながら運転を行う。

【0014】

ここでは、制御部が、熱交換器を凝縮器として機能させる再生動作、熱交換器を蒸発器として機能させる吸着動作を、所定のバッチ切替時間が経過するたびに交互に切り換えながら運転を行う。これにより、熱交換器を用いて顕熱負荷および潜熱負荷を処理する、いわゆるバッチ式制御を行うことが可能になる。

第9の発明に係る空気調和機は、第8の発明に記載の空気調和機であって、制御部は、優先制御運転において顕熱負荷の処理を優先させる場合には、バッチ切替時間を通常運転時より長く設定する、および冷凍サイクルにおける冷媒の凝縮温度目標値を通常運転時より高く設定する、の少なくともいずれか1つの制御を行う。

【0015】

ここでは、起動時において顕熱処理を優先する運転を行う場合には、バッチ切替時間および／または凝縮温度目標値を適切な値に設定して制御を行う。例えば、冷房運転時においてバッチ切替時間を通常運転時よりも長くすると、蒸発器として機能する側の熱交換器が十分に冷やされるとともに、吸着剤に吸着される水分量（潜熱処理量）が時間経過とともに低下して熱交換器の表面における吸着熱が減少するため、顕熱処理能力を向上させることができる。これにより、起動時に室内空間に含まれる顕熱負荷の量に応じて顕熱処理を優先させた運転を行うことができる。また、上記設定のうちのいずれか一方の設定あるいは双方の設定を変更することで、顕熱の処理能力を何段階かに分けて柔軟に優先制御運

転を行うことができる。

【0016】

第10の発明に係る空気調和機は、第8の発明に記載の空気調和機であって、制御部は、優先制御運転において潜熱負荷の処理を優先させる場合には、バッチ切換時間を通常運転時より短く設定する、および冷凍サイクルにおける冷媒の凝縮温度目標値を通常運転時より高く設定する、の少なくともいずれか1つの制御を行う。

ここでは、起動時において潜熱処理を優先する運転を行う場合には、バッチ切換時間および／または凝縮温度目標値の設定を適切な値にして制御を行う。例えば、冷房運転時においてバッチ切換時間を通常運転時よりも短く設定した場合には、短時間で吸着動作と再生動作との切り換えが行われるため吸着剤の吸着力を常に高い水準で維持することができる。これにより、起動時に室内空間に含まれる潜熱負荷の処理を優先させた運転を行うことができる。また、上記設定のうちのいずれか一方の設定あるいは双方の設定を変更することで、起動時における室内空間に含まれる潜熱負荷の量に応じて潜熱処理の能力を柔軟に切り換えて優先制御運転を行うことができる。

【0017】

第11の発明に係る空気調和機は、第8の発明に記載の空気調和機であって、室内空間から取り込んだ空気に対して顕熱負荷の処理あるいは潜熱負荷の処理を行って、処理された空気を室内空間へ排出するとともに、室外から取り込んだ空気に対して顕熱負荷あるいは潜熱負荷を供給して室外へ放出する循環運転を行う。

ここでは、室内空間における空気を循環させながら運転を行う。このため、空気調和機が、例えば、換気機能を有していないデシカント式調湿機や、流路を調整して換気を行わない循環モードで運転を行っている外調機の場合でも、循環除湿運転を行うことができる。

【0018】

第12の発明に係る空気調和機は、第11の発明に記載の空気調和機であって、制御部は、優先制御運転において顕熱負荷の処理を優先させる場合には、バッチ切換時間を通常運転時より長く設定する、冷凍サイクルにおける冷媒の凝縮温度目標値を通常運転時より高く設定する、および室外から取り込んだ空気の循環量を増加させる、の少なくともいずれか1つの制御を行う。

【0019】

ここでは、循環運転を行う調湿機等において、制御部が起動時における優先制御運転として顕熱処理を優先することを選択した場合には、バッチ切換時間、凝縮温度目標値、室外から取り込んだ空気の循環量の設定を調整する。これにより、循環運転を行う調湿機等であっても、顕熱処理能力を向上させて優先制御運転を行うことができる。

第13の発明に係る空気調和機は、第11の発明に記載の空気調和機であって、制御部は、優先制御運転において潜熱負荷の処理を優先させる場合には、バッチ切換時間を通常運転時より短く設定する、および冷凍サイクルにおける冷媒の凝縮温度目標値を通常運転時より高く設定する、の少なくともいずれか1つの制御を行う。

【0020】

ここでは、循環運転を行う調湿機等において、制御部が起動時における優先制御運転として潜熱処理を優先することを選択した場合には、バッチ切換時間、凝縮温度目標値の設定を調整する。これにより、循環運転を行う調湿機等であっても、潜熱処理能力を向上させて優先制御運転を行うことができる。

第14の発明に係る空気調和機の制御方法は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、室内空間における顕熱負荷および潜熱負荷を処理する空気調和機の制御方法である。そして、起動時から通常運転を開始するまでに、顕熱負荷の処理および潜熱負荷の処理のうちのいずれか1つの処理を優先させる優先制御運転を行う。

【0021】

ここでは、制御部が、起動時において顕熱処理、潜熱処理のいずれかの処理を優先させるように制御を行う。これにより、例えば、起動時に室内空間における湿度が高い場合に

は潜熱処理を優先させるように制御する等、起動時における室内環境に応じて適切な処理を優先させるような運転を行うことが可能になる。よって、起動時における室内環境に応じて運転特性を最適化するように優先制御運転を行うことで、常に顕熱処理と潜熱処理とを所定のバランスで処理する従来の運転と比較して、効率よくユーザに対して快適な環境を提供することができる。

【0022】

また、例えば、起動時における優先制御運転がタイマ等によって終了させられると通常運転に切り換えられる。これにより、起動時における室内空間の状態に応じて最適な優先制御運転を行った後、スムーズに通常運転へ切り換えることができる。

【発明の効果】

【0023】

第1の発明に係る空気調和機によれば、常に顕熱処理と潜熱処理とを所定のバランスで処理する従来の運転と比較して、効率よくユーザに対して快適な環境を提供することができる。

第2の発明に係る空気調和機によれば、制御部は、検知部における検知結果に基づいて顕熱処理、潜熱処理のいずれかを優先させて優先制御運転を開始するかを決定することができる。

【0024】

第3の発明に係る空気調和機によれば、起動時における顕熱負荷あるいは潜熱負荷が非常に大きい場合でも、室内空間における湿度が所定の値になるまで優先制御運転を継続させて、所定の値に達した後で通常運転へ切り換えることができる。

第4の発明に係る空気調和機によれば、所定時間の優先制御運転を行った後、通常運転へ切り換えることができる。

【0025】

第5の発明に係る空気調和機によれば、ユーザが所望のタイミングで優先制御運転から通常運転等への切り換えを行うことができる。

第6の発明に係る空気調和機によれば、優先制御運転中であっても、室内環境の変化等に対応してより柔軟な優先制御運転を行うことができる。

第7の発明に係る空気調和機によれば、環境等の変化に応じた最適な制御を行って、いち早く室内空間を快適な環境にすることができる。

【0026】

第8の発明に係る空気調和機によれば、熱交換器を用いて顕熱負荷および潜熱負荷を処理する、いわゆるバッチ式制御を行うことが可能になる。

第9の発明に係る空気調和機によれば、起動時に室内空間に含まれる顕熱負荷の量に応じて顕熱処理を優先させた運転を行うことができるとともに、顕熱の処理能力を何段階かに分けて柔軟に優先制御運転を行うことができる。

【0027】

第10の発明に係る空気調和機によれば、起動時に室内空間に含まれる潜熱負荷の量に応じて潜熱処理を優先させた運転を行うことができるとともに、上記設定のうちのいずれか一方の設定あるいは双方の設定を変更することで、起動時における室内空間に含まれる潜熱負荷の量に応じて潜熱処理の能力を柔軟に切り換えて優先制御運転を行うことができる。

【0028】

第11の発明に係る空気調和機によれば、例えば、換気機能を有していないデシカント式調湿機や流路を調整して換気を行わないで循環モードで運転を行っている外調機の場合でも、循環除加湿運転を行うことができる。

第12の発明に係る空気調和機によれば、循環運転を行う調湿機等であっても、顕熱処理能力を向上させて優先制御運転を行うことができる。

【0029】

第13の発明に係る空気調和機によれば、循環運転を行う調湿機等であっても、潜熱処

理能力を向上させて優先制御運転を行うことができる。

第14の発明に係る空気調和機の制御方法によれば、常に顕熱処理と潜熱処理とを所定のバランスで処理する従来の運転と比較して、効率よくユーザに対して快適な環境を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

本発明の一実施形態に係る空気調和機およびその制御方法について、図1～図13を用いて説明すれば以下の通りである。

〔空気調和機全体の構成〕

本実施形態の空気調和機10は、熱交換器の表面にシリカゲル等の吸着剤を担持したデシカント式外調機であって、室内空間に供給される空気に対して冷房除湿運転、あるいは暖房加湿運転を行う。また、空気調和機10は、第1熱交換器（熱交換器）3、第2熱交換器（熱交換器）5（図1～図3、図5参照）、サーミスタ3a、5a、温度センサ（検知部）3b、5b、温度センサ（検知部）4（図5参照）、送風ファン77、79、圧縮機7、ケーシング17、制御部80（図11参照）等を備え、後述する冷媒回路1を形成している。

【0031】

第1熱交換器3および第2熱交換器5は、図4に示すように、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型の熱交換器であって、長方形板状に形成されたアルミニウム製の多数のフィン13と、このフィン13を貫通する銅製の伝熱管15とを備えている。各フィン13および伝熱管15の外表面には、第1・第2熱交換器3、5を通過する空気に含まれる水分を吸着させる吸着剤がディップ成形（浸漬成形）等によって担持されている。

【0032】

この吸着剤としては、ゼオライト、シリカゲル、活性炭、親水性または吸水性を有する有機高分子ポリマー系材料、カルボン酸基またはスルホン酸基を有するイオン交換樹脂系材料、感温性高分子等の機能性高分子材料等を使用することができる。

なお、上記第1・第2熱交換器3、5は、第1熱交換器3が凝縮器、第2熱交換器5が蒸発器として機能する第1の状態と、第1熱交換器3が蒸発器、第2熱交換器5が凝縮器として機能する第2の状態とが、後述する制御部80によって交互に切り換えられる、いわゆるバッチ式制御が行われる。また、第1の状態においては、第1熱交換器3が凝縮器として機能する際に吸着剤から水分を脱離させる吸着剤の再生動作、第2熱交換器5が蒸発器として機能する際に吸着剤に水分を吸着させる吸着動作が行われる。一方、第2の状態においては、第1熱交換器3が蒸発器として機能する際に吸着剤に水分を吸着させる吸着動作、第2熱交換器5が凝縮器として機能する際に吸着剤から水分を脱離させる吸着剤の再生動作が行われる。このように、第1熱交換器3と第2熱交換器5とにおいて、交互に吸着動作と再生動作とを繰り返すとともに、各熱交換器3、5を通過して室内外へ供給される空気の流路を切り換えることで、吸着剤における水分の吸着と放出（脱離）とを継続して行うことができる。よって、除湿性能あるいは加湿性能を維持しつつ各種運転を安定して行うことができる。

【0033】

また、第1熱交換器3および第2熱交換器5は、蒸発器として機能する際に、熱交換器3、5を流れる冷媒と熱交換器3、5を通過する空気との間で熱交換を行って顕熱負荷を処理するとともに、熱交換器3、5の表面に担持された吸着剤により熱交換器3、5を通過する空気に含まれる水分を吸着して潜熱処理を行う。そして、第1の状態または第2の状態において、2つの熱交換器3、5を用いて交互に吸着動作と再生動作とを行うことで、吸着剤による吸着力を低下させることなく、安定した状態で顕熱処理および潜熱処理の双方を行うことができる。

【0034】

サーミスタ3aは、第1熱交換器3に取り付けられており、第1熱交換器3が凝縮器として機能する第1状態と、蒸発器として機能する第2の状態とにおいて、第1熱交換器3

の表面温度（冷媒温度）を測定する。

湿度センサ3bは、空気流路切換機構91における空気の流路の切り換えに応じて、第1熱交換器3を通過する前、あるいは通過した後の空気の湿度を測定する。

【0035】

温度センサ4は、室内空間における温度を測定する。

サーミスタ5aは、第2熱交換器5に取り付けられており、第2熱交換器5が蒸発器として機能する第1状態と、凝縮器として機能する第2の状態とにおいて、第2熱交換器5の表面温度（冷媒温度）を測定する。

湿度センサ5bは、空気流路切換機構91における空気の流路の切り換えに応じて、第2熱交換器5を通過する前、あるいは通過した後の空気の湿度を測定する。

【0036】

第1ファン79は、第1吹出口23の位置に対応して取り付けられており、ケーシング17の内部から外部に向かって空気を送り出す。

第2ファン77は、第2吹出口25の位置に対応して取り付けられており、ケーシング17の内部から外部に向かって空気を送り出す。そして、第1・第2ファン77、79は、後述する第1吸込口19、第2吸込口21、第1吹出口23、第2吹出口25を介して、空気調和機10における空気流路を形成する。

【0037】

ケーシング17は、略直方体形状の箱であって、後述する冷媒回路1が収納されている。ケーシング17の左側面板17aには、室外空気OAを取り入れる第1吸込口19と、リターン空気である室内空気RAを取り入れる第2吸込口21とが形成されている。一方、ケーシング17の右側面板17bには、排出空気EAを室外に排出する第1吹出口23と、調湿空気SAを室内に供給する第2吹出口25とが形成されている。また、ケーシング17の内部には、ケーシング17の内部を仕切る仕切部材として仕切板27が設けられている。そして、ケーシング17は、この仕切板27によって形成された空気室29aと機器室29bとを有している。

【0038】

仕切板27は、図1に示すように、ケーシング17の下端である正面板17cから上端である背面板17dまで設けられているとともに、ケーシング17の中央部よりやや右側に配置されている。さらに、仕切板27は、ケーシング17の厚さ方向である垂直方向に設けられており、図2および図3に示すように、ケーシング17の上端である上面板17eから下端である下面板17fまで設けられている。

【0039】

空気室29aには、仕切部材として、第1端面板33と第2端面板31と中央の区画板67とが設けられている。第1端面板33と第2端面板31とは、図1に示すように、ケーシング17の左側面板17aから仕切板27まで設けられている。また、第1端面板33は、図1に示すように、ケーシング17の中央部よりやや上側に配置され、第2端面板31は、図1に示すように、ケーシング17の中央部よりやや下側に配置されている。また、第1端面板33と第2端面板31とは、図2および図3に示すように、ケーシング17の上面板17eから下面板17fまで設けられている。区画板67は、図1に示すように、第1端面板33から第2端面板31まで設けられている。

【0040】

機器室29bには、冷媒回路1を構成する部材のうち、熱交換器3、5を除く圧縮機7等が収納されているとともに、第1ファン79と第2ファン77とが収納されている。

さらに、ケーシング17は、空気室29aに、第1端面板33と第2端面板31と区画板67と仕切板27とによって形成された第1熱交換室69と、第1端面板33と第2端面板31と区画板67と左側面板17aとによって形成された第2熱交換室73とを有している。

【0041】

第1熱交換室69には、第1熱交換器3が配置され、第2熱交換室73には、第2熱交

換器5が配置されている。

第1端面33と背面17dとの間には、仕切部材である水平板61が設けられて第1流入路63と第1流出路65とが形成されている。また、第2端面31と正面17cとの間には、仕切部材である水平板55が設けられて第2流入路57と第2流出路59とが形成されている。

【0042】

水平板61、55は、ケーシング17の内部空間を仕切っており、図2に示すように、第1流入路63が上面側に、第1流出路65が下面側に形成され、図3に示すように、第2流入路57が上面側に、第2流出路59が下面側に形成されている。つまり、第1流入路63と第1流出路65とは、第1熱交換室69および第2熱交換室73の各一面が連続する厚さ方向の一端面に沿って形成され、かつ第1熱交換室69および第2熱交換室73の厚さ方向に重畳して配置されている。

【0043】

また、第2流入路57と第2流出路59とは、第1熱交換室69および第2熱交換室73の各一面が連続する端面で一端面に対向する対向面に沿って形成され、かつ第1熱交換室69および第2熱交換室73の厚さ方向に重畳して配置されている。

そして、第1流入路63および第1流出路65と第2流入路57および第2流出路59とは、図1に示すように上下対称に配置され、つまり、第1熱交換室69および第2熱交換室73を横断する中央線を基準として面対称に配置されている。

【0044】

さらに、第1流入路63は、第1吸込口19に連通し、第1流出路65は、第1ファン79を介して第1吹出口23に連通している。また、第2流入路57は、第2吸込口21に連通し、第2流出路59は、第2ファン77を介して第2吹出口25に連通している。

第1端面33には、図2に示すように、4つの開口33a～33dが形成されている。各開口33a～33dには、第1ダンパ47、第2ダンパ48、第3ダンパ49および第4ダンパ50が設けられている。4つの開口33a～33dは、行列方向に近接して配置されており、つまり、上下左右に2つずつ升目状に配置され、第1の開口33aと第3の開口33cとが第1熱交換室69の内部に形成され、第2の開口33bと第4の開口33dとが第2熱交換室73の内部に形成されている。

【0045】

第1の開口33aは、第1流入路63と第1熱交換室69とを連通させ、第3の開口33cは、第1流出路65と第1熱交換室69とを連通させている。また、第2の開口33bは、第1流入路63と第2熱交換室73とを連通させ、第4の開口33dは、第1流出路65と第2熱交換室73とを連通させている。

第2端面31には、図3に示すように、4つの開口31a～31dが形成されている。各開口31a～31dには、第5ダンパ35、第6ダンパ36、第7ダンパ37および第8ダンパ38が設けられている。4つの開口31a～31dは、行列方向に近接して配置されている。つまり、4つの開口31a～31dは、上下左右に2つずつ升目状に配置されている。そして、第5の開口31aと第7の開口31cとが第1熱交換室69の内部に形成され、第6の開口31bと第8の開口31dとが第2熱交換室73の内部に形成されている。

【0046】

第5の開口31aは、第2流入路57と第1熱交換室69とを連通させ、第7の開口31cは、第2流出路59と第1熱交換室69とを連通させている。また、第6の開口31bは、第2流入路57と第2熱交換室73とを連通させ、第8の開口31dは、第2流出路59と第2熱交換室73とを連通させている。

また、第1～第8ダンパ47～50、35～38は、開口33a～33dおよび開口31a～31dを開閉する図示しない開閉手段（空気流路切換機構91）を有しており、この開閉手段を用いて、上述した第1の状態と第2の状態との切り換え時に空気の流路を変更する。

【0047】

本実施形態の空気調和機10は、図11に示す制御部80を備えており、制御部80によって除湿運転と加湿運転とを切り換え可能に制御する。また、制御部80は、図11に示すように、湿度センサ3b、5b、温度センサ4、記憶部81、タイマ（時限部）82、手動入力部83、空気流路切換機構91、四路切換弁9、膨張弁11と接続されている。

【0048】

湿度センサ3b、5bおよび温度センサ4については、上述した通りである。

記憶部81は、温度、湿度制御の目標となる設定値や、運転制御の初期設定の内容、空気調和機10の運転制御プログラム等が記憶されており、優先制御運転時にはこの記憶部81に記憶された内容に基づいて空気調和機10の制御が行われる。

タイマ82は、通常運転時における入切タイマ、優先制御運転の継続を制限する時限部として機能する。

【0049】

手動入力部83は、起動時、通常運転切換時、優先運転切換時等にユーザからの入力を受け付ける。

空気流路切換機構91は、第1～第4ダンパ35～38が備えている図示しない切換手段であって、制御部80からの指示によって空気流路を切り換える。

四路切換弁9は、後述する冷媒回路1において冷媒の流路を切り換える。なお、四路切換弁9については、冷媒回路1について説明する後段にて詳述する。

【0050】

膨張弁11は、後述する冷媒回路1において冷媒の圧力を調整する。

また、制御部80は、空気調和機10が除湿運転を行う場合には、第1熱交換器3および第2熱交換器5を交互に蒸発器として機能させ、この第1熱交換器3または第2熱交換器5を介して空気調和機10内を流れる空気に含まれる水分を吸着剤で吸着させる。一方、第2熱交換器5または第1熱交換器3を凝縮器として機能させ、凝縮熱により、この第2熱交換器5または第1熱交換器3を介して空気調和機10内を流れる空気に対して吸着剤において吸着した水分を放出して吸着剤を再生させる。そして、吸着剤によって除湿された空気を室内に供給し、かつ吸着剤から水分が放出された空気を室外に供給するように冷媒回路1の冷媒循環および第1～第8ダンパ47～50、35～38によって空気流路を切り換える。

【0051】

一方、制御部80は、加湿運転を行う場合には、蒸発器として機能する第1熱交換器3または第2熱交換器5の吸熱作用により空気調和機10内を流れる空気に含まれる水分を吸着剤で吸着する。一方、凝縮器として機能する第2熱交換器5または第1熱交換器3の放熱作用により空気調和機10内を流れる空気に対して吸着剤において吸着した水分を放出して吸着剤を再生する。そして、吸着剤から水分が放出されて加湿された空気を室内に供給するように冷媒回路1の冷媒循環およびダンパ47～50、35～38による空気流通を切り換える。

【0052】

具体的には、制御部80は、全換気モードにおいて除湿運転を行う場合には、室外空気を取り込み、蒸発器として機能する第1熱交換器3または第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤において室外空気の水分を吸着し、室外空気を除湿空気にして室内に供給する。一方、室内空気を取り込み、凝縮器として機能する第2熱交換器5または第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から水分を放出させて吸着剤を再生し、加湿空気を室外へ放出する。

【0053】

また、制御部80は、循環モードにおいて除湿運転を行う場合には、室内空気を取り込み、蒸発器として機能する第1熱交換器3または第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤において室内空気の水分を吸着し、除湿した空気を室内に供給する。一方、室外空気を

取り込み、凝縮器として機能する第2熱交換器5または第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から水分を放出させて吸着剤を再生し、加湿空気を室外へ放出することで除湿運転を行う。

【0054】

一方、制御部80は、全換気モードにおいて加湿運転を行う場合には、室内空気を取り込み、蒸発器として機能する第1熱交換器3または第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤において取り込まれた空気に含まれる水分を吸着し、除湿された空気を室外に排出する。一方、室外空気を取り込み、凝縮器として機能する第2熱交換器5または第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から水分を放出させて吸着剤を再生し、加湿された空気を室内に供給する。

【0055】

また、制御部80は、循環モードにおいて加湿運転を行う場合には、室外空気を取り込み、蒸発器として機能する第1熱交換器3または第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤において取り込まれた空気に含まれる水分を吸着し、除湿された空気を屋外へ放出する。一方、室内空気を取り込み、凝縮器として機能する第2熱交換器5または第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から水分を放出して吸着剤を再生し、加湿された空気を屋内へ放出する。

【0056】

〔冷媒回路の構成〕

冷媒回路1は、図5に示すように、圧縮機7と、四路切換弁9と、第1熱交換器3と、膨張弁11と、第2熱交換器5とがこの順に冷媒配管を介して接続された閉回路として形成されている。さらに、冷媒回路1には冷媒が充填されており、この冷媒が冷媒回路1を循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルを形成している。

【0057】

第1熱交換器3は、その一端が四路切換弁9に接続されており、他端は膨張弁11を介して第2熱交換器5の一端に接続されている。

第2熱交換器5は、一端が膨張弁11を介して第1熱交換器3に接続されており、他端が四路切換弁9に接続されている。

四路切換弁9は、冷媒の流路切換手段であって、図6(a)に示すように、第1のポートと第3のポートとが連通すると同時に第2のポートと第4のポートとが連通する状態と、図6(b)に示すように、第1のポートと第4のポートとが連通すると同時に第2のポートと第3のポートとが連通する状態とに切り換え可能である。そして、この四路切換弁9の切り換えにより冷媒回路における冷媒の流路を変更して、第1熱交換器3が凝縮器として機能すると同時に第2熱交換器5が蒸発器として機能する第1の状態と、第1熱交換器3が蒸発器として機能すると同時に第2熱交換器5が凝縮器として機能する第2の状態とを切り換えを行うことができる。

【0058】

〔運転動作〕

次に、上述した空気調和機10の運転動作について説明する。空気調和機10は、第1空気と第2空気とを取り込み、除湿運転と加湿運転とを切り換えて行う。また、空気調和機は、第1の状態と第2の状態とを交互に繰り返すことにより、除湿運転および加湿運転を連続的に行う。また、空気調和機10は、全換気モードの除湿運転および加湿運転と、循環モードの除湿運転および加湿運転とを行う。以下で、各運転モードにおける制御内容について詳しく説明する。

【0059】

－全換気モードの冷房除湿運転－

空気調和機10において全換気モードの冷房除湿運転を行う場合には、制御部80は、室外空気OAとして取り込んだ第1空気を空調空気SAとして室内に供給する一方、室内空気RAとして取り込んだ第2空気を排出空気EAとして室外に排出するように各部を制御する。

【0060】

《第1動作》

第1ファン79および第2ファン77を駆動した第1動作では、第2熱交換器5において吸着動作、第1熱交換器3において再生（脱離）動作が行われる。つまり、第1動作では、図6（a）および図7に示すように、第2熱交換器5に第1空気として取り込んだ室外空気OA中の水分が吸着され、第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から脱離した水分が第2空気に付与される。

【0061】

また、四路切換弁9は、図6（a）に示すように、第1ポートと第3ポートとが接続され、第2ポートと第4ポートとが接続された状態に切り換えられる。その結果、冷媒回路1の第1熱交換器3が凝縮器として機能し、第2熱交換器5が蒸発器として機能する。

つまり、圧縮機7から吐出された高温高圧の冷媒は、加熱用の熱媒体として第1熱交換器3に流れる。この第1熱交換器3において、冷媒によってフィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が加熱されて、吸着剤から水分が脱離して吸着剤が再生される。

【0062】

一方、第1熱交換器3において凝縮した冷媒は、膨張弁11で減圧される。減圧後の冷媒は、冷却用の熱媒体として第2熱交換器5に流れる。第2熱交換器5においては、フィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が水分を吸着する際に吸着熱が発生する。第2熱交換器5の冷媒は、この吸着熱を吸熱して蒸発する。蒸発した冷媒は、圧縮機7に戻り、循環が繰り返される。

【0063】

また、第1ファン79および第2ファン77の駆動により、第2吸込口21より第2空気として流入した室内空気RAは、第2流入路57を流れ、第5の開口31aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において、第2空気は、第1熱交換器3の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。この加湿された第2空気は、第1熱交換室69から第3の開口33cを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から排出空気EAとして室外に排出される。

【0064】

一方、第1吸込口19より流入した室外空気OAは、第1空気として第1流入路63を流れ、第2の開口33bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第1空気は、水分が第2熱交換器5の吸着剤に吸着されて除湿される。さらに、第1空気は、第2熱交換器5における冷媒の蒸発熱によって顕熱を奪われる。このように冷房除湿された第1空気は、第2熱交換室73から第8の開口31dを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から、空調空気SAとして室内に供給される。

【0065】

この第1動作を所定のバッチ切換時間が経過するまで行った後、第2動作を行う。

《第2動作》

第1ファン79および第2ファン77を駆動した第2動作では、図6（b）に示すように、第1熱交換器3での吸着動作と、第2熱交換器5での再生動作とが行われる。つまり、第2動作では、図6（b）および図8に示すように、第1熱交換器3に第1空気として取り込まれた室外空気OA中の水分が吸着され、第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤から脱離した水分が第1空気に付与されて、室内空気SAとして室内に供給される。

【0066】

また、四路切換弁9は、図6（b）に示すように、第1ポートと第4ポートとが接続され、第2ポートと第3ポートとが接続された状態に切り換えられる。その結果、冷媒回路1では、第2熱交換器5が凝縮器として機能し、第1熱交換器3が蒸発器として機能する。

つまり、圧縮機7から吐出された高温高圧の冷媒は、加熱用の熱媒体として第2熱交換器5に流れる。この第2熱交換器5において、冷媒によってフィン13および伝熱管15

の外表面に担持された吸着剤が加熱されて吸着剤から水分が脱離して吸着剤が再生される。

【0067】

一方、第2熱交換器5で凝縮した冷媒は、膨張弁11で減圧される。減圧後の冷媒は、冷却用の熱媒体として第1熱交換器3に流れる。この第1熱交換器3において、フィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が水分を吸着する際に吸着熱が発生する。第1熱交換器3の冷媒は、この吸着熱を吸熱して蒸発する。蒸発した冷媒は、圧縮機7に戻り、冷媒はこの循環を繰り返す。

【0068】

また、第1ファン79および第2ファン77の駆動により、第2吸込口21より室内空気RAとして流入した第2空気は、第2流入路57を流れ、第6の開口31bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第2空気は、第2熱交換器5の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。この加湿された第2空気は、第2熱交換室73から第4の開口33dを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から、排出空気EAとして室外に排出される。

【0069】

一方、第1吸込口19より室外空気OAとして流入した第1空気は、第1流入路63を流れ、第1の開口33aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において、第1空気は、水分が第1熱交換器3の吸着剤に吸着されて除湿される。さらに、第1空気は、第1熱交換器3における冷媒の蒸発熱によって顕熱を奪われる。このように冷房除湿された第1空気は、第1熱交換室69から第7の開口31cを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から、空調空気SAとして室内に供給される。

【0070】

この第2動作を所定のバッチ切換時間が経過するまで行った後、再び第1動作を行う。そして、この第1動作と第2動作とを所定のバッチ切換時間が経過する毎に繰り返すことで室内空間における除湿を連続的に行う。

－全換気モードの暖房加湿運転－

空調機10において全換気モードの暖房加湿運転を行う場合には、制御部80が、室内空気RAとして取り込んだ第1空気を室外空気EAとして室外に排出し、室外空気OAとして取り込んだ第2空気を室内空気SAとして室内に供給するように各部を制御する。

【0071】

《第1動作》

第1ファン79および第2ファン77を駆動した第1動作では、第2熱交換器5での吸着動作と、第1熱交換器3での再生動作とが行われる。つまり、第1動作では、図6(a)および図9に示すように、第2熱交換器5に第1空気として取り込まれた室内空気RA中の水分が吸着され、第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から脱離した水分がOAとして取り込まれた第2空気に付与される。

【0072】

また、四路切換弁9は、図6(a)に示すように、第1ポートと第3ポートとが接続され、第2ポートと第4ポートとが接続された状態に切り換えられる。その結果、冷媒回路1の第1熱交換器3が凝縮器として機能し、第2熱交換器5が蒸発器として機能する。

つまり、圧縮機7から吐出された高温高压の冷媒は、加熱用の熱媒体として第1熱交換器3に流れる。この第1熱交換器3において、冷媒によってフィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が加熱されて吸着剤から水分が脱離して吸着剤が再生される。

【0073】

一方、第1熱交換器3において凝縮した冷媒は、膨張弁11で減圧される。減圧後の冷媒は、冷却用の熱媒体として第2熱交換器5に流れる。この第2熱交換器5において、フィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が水分を吸着する際に吸着熱が発

生する。第2熱交換器5の冷媒は、この吸着熱を吸熱して蒸発する。蒸発した冷媒は、圧縮機7に戻り、冷媒はこの循環を繰り返す。

【0074】

また、第1ファン79および第2ファン77の駆動により、第2吸込口21より室内空気RAとして流入した第1空気は、第2流入路57を流れ、第6の開口31bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第1空気に含まれる水分が第2熱交換器5の吸着剤に吸着されて除湿される。この除湿された第1空気は、排出空気EAとなり、第2熱交換室73から第4の開口33dを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23より室外に排出される。

【0075】

一方、第1吸込口19より室外空気OAとして流入した第2空気は、第1流入路63を流れ、第1の開口33aから第1熱交換室69に流れる。第2空気は、この第1熱交換室69において、第1熱交換器3の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。さらに、第2空気は、第1熱交換器3における冷媒の凝縮熱によって顕熱を与えられる。このように暖房加湿された第2空気は、第1熱交換室69から第7の開口31cを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から調湿空気SAとして室内に供給される。

【0076】

この第1動作を所定のバッチ切替時間が経過するまで行った後、第2動作を行う。

《第2動作》

第1ファン79および第2ファン77を駆動した第2動作では、第1熱交換器3での吸着動作と、第2熱交換器5での再生動作とが行われる。つまり、第2動作では、図6(b)および図10に示すように、第1熱交換器3に室内空気RAとして取り込まれた第1空気中の水分が吸着され、第2熱交換器5から脱離した水分が室外空気OAとして取り込まれた第2空気に付与される。

【0077】

また、上記四路切替弁9は、図6(b)に示すように、第1ポートと第4ポートとが接続され、第2ポートと第3ポートとが接続された状態に切り換えられる。その結果、冷媒回路1では、第2熱交換器5が凝縮器として機能し、第1熱交換器3が蒸発器として機能する。

つまり、圧縮機7から吐出された高温高圧の冷媒は、加熱用の熱媒体として第2熱交換器5に流れる。この第2熱交換器5において、冷媒によってフィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が加熱されて吸着剤から水分が脱離して吸着剤が再生される。

【0078】

一方、上記第2熱交換器5で凝縮した冷媒は、膨張弁11で減圧される。減圧後の冷媒は、冷却用の熱媒体として第1熱交換器3に流れる。この第1熱交換器3において、フィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が水分を吸着する際に吸着熱が発生する。第1熱交換器3の冷媒は、この吸着熱を吸熱して蒸発する。蒸発した冷媒は、圧縮機7に戻り、冷媒はこの循環を繰り返す。

【0079】

また、第1ファン79および第2ファン77の駆動により、第2吸込口21より室内空気RAとして流入した第1空気は、第2流入路57を流れ、第5の開口31aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において、第1空気に含まれる水分が第1熱交換器3の吸着剤に吸着されて除湿される。さらに、第1空気は、第1熱交換器3における冷媒の蒸発熱によって顕熱を奪われる。このように、冷房除湿された第1空気は、第1熱交換室69から第3の開口33cを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から排出空気EAとして室内に排出される。

【0080】

一方、第1吸込口19より室外空気OAとして流入した第2空気は、第1流入路63を

流れ、第2の開口33bから第2熱交換室73に流れる。第2空気には、第2熱交換室73において、第2熱交換器5の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。この加湿された第2空気は、第2熱交換室73から第8の開口31dを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から調湿空気SAとして室外に供給される。

【0081】

この第2動作を所定のバッチ切換時間が経過するまで行った後、再び第1動作を行う。そして、この第1動作と第2動作とを所定のバッチ切換時間が経過する毎に繰り返して室内空間に対して加湿を連続的に行う。

—循環モードの冷房除湿運転—

空気調和機10において循環モードの冷房除湿運転を行う場合には、制御部80が、室内空気RAを取り込んで第1空気として室内に供給する一方、室外空気OAを第2空気として取り込み室外に排出するように各部を制御する。なお、冷媒回路1の冷媒循環については、上述した全換気モードと同様である。

【0082】

《第1動作》

第1動作では、第2熱交換器5での吸着動作と、第1熱交換器3での再生（脱離）動作とが行われる。つまり、第1動作では、第2熱交換器5に室内空気RAとして取り込まれた第1空気中の水分が吸着され、第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から脱離した水分が室外空気OAとして取り込まれた第2空気に付与される。

【0083】

第1吸込口19より室外空気OAとして流入した第2空気は、第1流入路63を流れ、第1の開口33aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において、第2空気は、第1熱交換器3の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。この加湿された第2空気は、第1熱交換室69から第3の開口33cを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から、排出空気EAとして室外に排出される。

【0084】

一方、第2吸込口21より室内空気RAとして流入した第1空気は、第2流入路57を流れ、第6の開口31bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第2空気に含まれる水分が第2熱交換器5の吸着剤に吸着されて除湿される。さらに、第2空気は、第2熱交換器5において冷媒の蒸発熱によって顕熱を奪われる。このように冷房除湿された第2空気は、第2熱交換室73から第8の開口31dを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から空調空気SAとして室内に供給される。

【0085】

この第1動作を所定のバッチ切換時間が経過するまで行った後、第2動作を行う。

《第2動作》

第2動作では、第1熱交換器3での吸着動作と、第2熱交換器5での再生動作とが行われる。つまり、第2動作では、第1熱交換器3に室内空気RAとして取り込まれた第1空気中の水分が吸着され、第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤から脱離した水分が第2空気に付与される。

【0086】

第1吸込口19より室外空気OAとして流入した第2空気は、第1流入路63を流れ、第2の開口33bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第2空気は、第2熱交換器5の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。この加湿された第2空気は、第2熱交換室73から第4の開口33dを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から排出空気EAとして室外に排出される。

【0087】

一方、第2吸込口21より室内空気RAとして流入した第1空気は、第2流入路57を流れ、第5の開口31aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において、第1空気に含まれる水分が第1熱交換器3の吸着剤に吸着されて除湿される。さらに、

第1空気は、第2熱交換器5において冷媒の蒸発熱によって顕熱を奪われる。このように、冷房除湿された第1空気は、第1熱交換室69から第7の開口31cを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から空調空気SAとして室内に供給される。

【0088】

この第2動作を所定のバッチ切換時間が経過するまで行った後、再び第1動作を行う。そして、この第1動作と第2動作とを所定のバッチ切換時間が経過する毎に繰り返して室内空間における除湿を連続的に行う。

－循環モードの暖房加湿運転－

空気調和機10において循環モードの暖房加湿運転を行う場合には、制御部80が、室外空気OAとして取り込んだ第1空気を室外に排出し、室内空気RAとして取り込んだ第2空気を室内に供給するように各部を制御する。なお、冷媒回路1の冷媒循環については、上述した全換気モードと同様である。

【0089】

《第1動作》

第1動作では、第2熱交換器5での吸着動作と、第1熱交換器3での再生動作とが行われる。つまり、第1動作では、第2熱交換器5に室外空気OAとして取り込んだ第1空気中の水分が吸着され、第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から脱離した水分が室内空気RAとして取り込んだ第2空気に付与される。

【0090】

第2吸込口21より室内空気RAとして流入した第2空気は、第2流入路57を流れ、第5の開口31aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において、第2空気は、第1熱交換器3の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。さらに、第2空気は、第1熱交換器3において冷媒の凝縮熱によって顕熱を与えられる。このように暖房加湿された第2空気は、第1熱交換室69から第7の開口31cを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25より室内に供給される。

【0091】

一方、第1吸込口19より室外空気OAとして流入した第1空気は、第1流入路63を流れ、第2の開口33bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第1空気に含まれる水分が第2熱交換器5の吸着剤に吸着されて除湿される。この除湿された第1空気は、第2熱交換室73から第4の開口33dを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から排出空気EAとして室外に排出される。

【0092】

この第1動作を所定のバッチ切換時間が経過するまで行った後、第2動作を行う。

《第2動作》

第2動作では、第1熱交換器3での吸着動作と、第2熱交換器5での再生動作とが行われる。つまり、第2動作では、第1熱交換器3に室外空気OAとして取り込まれた第1空気中の水分が吸着され、第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤から脱離した水分が室内空気RAとして取り込まれた第2空気に付与される。

【0093】

第2吸込口21より室内空気RAとして流入した第2空気は、第2流入路57を流れ、第6の開口31bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第2空気は、第2熱交換器5の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。さらに、第2空気は、第2熱交換器5において冷媒の凝縮熱によって顕熱を与えられる。このように暖房加湿された第2空気は、第2熱交換室73から第8の開口31dを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から調湿空気SAとして室内に供給される。

【0094】

一方、第1吸込口19より室外空気OAとして流入した第1空気は、第1流入路63を流れ、第1の開口33aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において

、第1空気に含まれる水分が第1熱交換器3の吸着剤に吸着されて除湿される。この除湿された第1空気は、第1熱交換室69から第3の開口33cを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から排出空気EAとして室外に排出される。

【0095】

この第2動作を所定のバッチ切換時間が経過するまで行った後、再び第1動作を行う。そして、この第1動作と第2動作とを所定のバッチ切換時間が経過する毎に繰り返して室内空間に対する加湿を連続的に行う。

〔起動時における優先制御運転〕

本実施形態の空気調和機10は、以上のような構成を備えており、制御部80は、その起動時において図12および図13に示すフローチャートに従って制御を行う。

【0096】

－室内空間の状態に応じた優先制御－

まず、空気調和機10は、図12に示すように、ステップ（以下、Sと示す）1において起動される。その後、S2において、湿度センサ3b、5bおよび温度センサ4が、起動時における室内空間の温度および湿度を測定する。

ここで、空気調和機10が内部に備えている記憶部81には、ユーザによって所望の目標温度値、目標湿度値が設定されている。

【0097】

このため、S3において、制御部80が、測定された温度および湿度と、ユーザによって予め設定された温度および湿度との差の割合を算出する。この結果、S4において、制御部80が、温度と湿度のうち、測定値と設定値との差の割合が大きい方を選択して、S5において、顕熱処理を優先させるか潜熱処理を優先させるかを決定する。そして、空気調和機10は、S6において、室内空間における起動時の温度、湿度に応じて顕熱処理および潜熱処理のうち適切な処理を優先させるように優先制御運転を行う。なお、制御部80は、この優先制御運転を後段において詳述する所定の条件を満たすまで継続運転し、所定の条件を満たすとS7において通常運転に切り換える。

【0098】

次に、この優先制御運転の具体的な制御内容について説明する。

例えば、制御部80において、温度の実測値と設定された目標温度値との差の割合が湿度よりも大きいと算出されて、顕熱処理を優先させる顕熱優先制御運転を行うことが決定された場合には、第1熱交換器3および第2熱交換器5における吸着動作と再生動作とを切り換えるバッチ切換時間を通常運転時よりも延長する。これにより、蒸発器として機能する側の熱交換器が十分に冷やされた状態で空気と冷媒との熱交換を行わせることができるとともに、蒸発器として機能する時間が長くなると熱交換器の表面に担持された吸着剤の吸着能力が低下していくため、顕熱処理を潜熱処理よりも優先させることになる。

【0099】

なお、顕熱処理を優先させる優先制御運転を行うことが決定された場合には、上記のような制御以外に、冷媒の凝縮温度目標値を通常運転時よりも高く設定するように制御してもよい。これにより、顕熱処理の能力を高くして、顕熱処理をより多く処理する運転を行うことができる。

さらに、本実施形態の空気調和機10が、換気機能を有していないデシカント式調湿機である場合や、デシカント式外調湿機であって上述した循環運転を行う場合には、室外から取り入れる空気の循環量を増加させる制御を行ってもよい。このように、空気の循環量を増加させることで、顕熱処理の能力を向上させて顕熱処理の優先制御運転を行うことができる。

【0100】

一方、制御部80において、潜熱処理を優先させる優先制御運転を行うことが決定された場合には、第1熱交換器3および第2熱交換器5における吸着動作と再生動作とを切り換えるバッチ切換時間を通常運転時よりも短縮する。これにより、蒸発器として機能する側の熱交換器の表面に担持された吸着剤を常に高い吸着能力を有する状態に維持すること

ができるとともに、バッチ切換時間を短くすると熱交換器が十分に冷やされる（温められる）前に切り換えが行われることになるため、潜熱処理を顕熱処理よりも優先させることができる。

【0101】

なお、潜熱処理を優先させる優先制御運転を行うことが決定された場合には、上記のような制御以外に、冷媒の凝縮温度目標値を通常運転時よりも高く設定するように制御してもよい。これにより、潜熱処理の能力を高くして、潜熱処理をより多く処理する運転を行うことができる。

次に、この優先制御運転から通常運転への切り換えは、以下に示すような条件を満たすことで行われる。

【0102】

すなわち、制御部80は、図11に示すように、優先制御運転を行う時間を設定可能なタイマ82と接続されている。このため、制御部80は、優先制御運転開始後、タイマ82に設定された所定の時間が経過すると所定の条件を満たしたものとして、優先制御運転から通常運転への切り換えを行う。

優先制御運転から通常運転への切り換えについては、このタイマ82に設定された時間経過による切り換えに限定されるものではない。これ以外にも、室内空間における温湿度が記憶部81に記憶された温度、湿度の設定値に到達したことが、湿度センサ3b、5bおよび温度センサ4における測定結果から認識された場合には、制御部80が所定の条件を満たしたものとして、優先制御運転から通常運転への切り換えを行うことができる。また、ユーザによる入力を手動入力部83が受け付けた場合には、制御部80が所定の条件を満たしたものとして、優先制御運転から通常運転への切り換えを行うことができる。そして、これらの複数の切換条件を組み合わせることで、より多様な制御を行うことが可能になる。

【0103】

さらに、本実施形態の空気調和機10では、優先制御運転から他の優先制御運転への切り換えを行うこともできる。具体的には、優先制御運転中に湿度センサ3b、5bおよび温度センサ4における測定結果から、例えば、顕熱処理を優先させて優先制御運転を行っている際に潜熱負荷の増加（湿度の上昇）が判明した場合には、潜熱処理を優先させる優先制御運転に切り換えてもよい。潜熱処理を優先させる優先制御運転から顕熱処理を優先させる優先制御運転への切り換えについても同様である。

【0104】

－初期設定による優先制御－

また、優先制御運転の内容を、初期設定に基づいて決定する制御について、図13を用いて説明すれば以下の通りである。

まず、空気調和機10は、図13に示すように、S11において起動される。その後、S12において、制御部80が記憶部81に記憶されている初期設定の内容について確認する。ここで、初期設定の内容については、例えば、湿度の高い梅雨の時期には潜熱処理を優先させるように初期設定がされ、気温が高くなる真夏には顕熱処理を優先させるように初期設定がされている。

【0105】

S13においては、制御部80が、初期設定として記憶部81に記憶されている内容に基づいて、顕熱処理を優先させるか潜熱処理を優先させるかを決定する。そして、空気調和機10は、S14において優先制御運転を開始する。なお、制御部80は、この優先制御運転を上述した所定の条件を満たすまで継続運転し、所定の条件を満たすとS15において通常運転に切り換える。

【0106】

なお、顕熱処理を優先させた優先制御運転、潜熱処理を優先させた優先制御運転に関する具体的な制御内容、優先制御運転から通常運転への切り換えについては、上述したとおりである。

〔本空気調和機の特徴〕

(1)

本実施形態の空気調和機 1 0 は、起動時から通常運転を開始する前段階において、図 1 2 に示すように、制御部 8 0 が、温度センサ 4 等における測定結果に応じてバッチ切替時間等を調整することで、顕熱処理あるいは潜熱処理のいずれかを優先させる優先制御運転を行う。

【0107】

これにより、例えば、起動時における室内空間において気温が非常に高い場合には顕熱処理を優先させ、湿度が非常に高い場合には潜熱処理を優先させるように運転を制御することができる。よって、起動時から優先制御運転を開始することで、起動時における室内空間環境に応じて最適な運転を行って、効率よく快適な環境を提供することができる。

(2)

本実施形態の空気調和機 1 0 は、図 5 および図 1 1 に示すように、室内空間における温度、湿度をそれぞれ測定する湿度センサ 3 b、5 b および温度センサ 4 を備えている。

【0108】

これにより、起動時における室内空間の温度および湿度を測定して、優先制御運転について顕熱処理を優先させるか、潜熱処理を優先させるかを決定する材料として、制御部 8 0 がこの測定結果を用いることができる。

(3)

本実施形態の空気調和機 1 0 では、制御部 8 0 が、優先運転を開始した後、上述した湿度センサ 3 b、5 b および温度センサ 4 において、所定の設定値まで温度および／または湿度が到達したことを検知した場合には、制御部 8 0 が、優先制御運転を通常運転へ切り換える。

【0109】

これにより、優先運転によって顕熱負荷あるいは潜熱負荷を優先的に処理して所望の温度または湿度になった後、通常運転へ切り換えることで、室内環境を効率よく所望の環境にすることができる。

(4)

本実施形態の空気調和機 1 0 では、図 1 1 に示すように、制御部 8 0 がタイマ 8 2 と接続されており、タイマ 8 2 に設定された時間により優先制御運転から通常運転への切り換えが行われる。

【0110】

これにより、タイマ 8 2 に時間制限を設定して優先制御運転を行うことにより、所望の時間経過後に優先制御運転から通常運転への切り換えをスムーズに行うことができる。

(5)

本実施形態の空気調和機 1 0 では、図 1 1 に示すように、制御部 8 0 が手動入力部 8 3 と接続されている。そして、手動入力部 8 3 がユーザからの入力を受け付けた場合には、制御部 8 0 が優先制御運転を通常運転へと切り換える。

【0111】

これにより、タイマ 8 2 に設定された時間や温湿度の設定値にかかわらず、ユーザ所望のタイミングで優先制御運転を通常運転に切り換えることが可能になる。

(6)

本実施形態の空気調和機 1 0 では、優先制御運転中に温度センサ 4 等で室内環境の変化を検知した場合には、制御部 8 0 がもう一方の優先制御運転に切り換える。

【0112】

例えば、潜熱処理を優先させる優先制御運転を行っている間に、温度センサ 4 が室内空間における気温の上昇（顕熱負荷の増加）を検知した場合には、潜熱処理が所望の状態まで進んでいなくても、顕熱処理を優先させる優先制御運転に切り換えることができる。

これにより、優先制御運転中における環境の変化に対応してより柔軟な制御を行うことができる。

【0113】

(7)

本実施形態の空気調和機10では、図11に示すように、記憶部81に接続されており、記憶部81に記憶されている初期設定に応じて、起動時から通常運転を開始する前に、所定の優先制御運転を行う。

これにより、環境等の変化に応じて、例えば季節ごとに初期設定を変更することで、起動時毎に室内空間における温湿度等を測定して優先制御運転の内容を決定することなく、すぐに初期設定で決定された優先制御運転を開始することができる。

【0114】

(8)

本実施形態の空気調和機10は、図1、図5等に示すように、2つの熱交換器（第1熱交換器3、第2熱交換器5）と、各熱交換器3、5の表面に担持された吸着剤とを備えている。また、制御部80は、図11に示すように、空気流路切換機構91、冷媒の流路を切り換える四路切換弁9と接続されている。そして、制御部80は、上記空気流路切換機構91等を所定のバッチ切換時間経過毎に切り換えて、第1熱交換器3を凝縮器として機能させて吸着剤から水分を脱離させるとともに、第2熱交換器5を蒸発器として機能させて吸着剤に水分を吸着させる第1の状態と、第1熱交換器3を蒸発器として機能させて吸着剤に水分を吸着させるとともに、第2熱交換器5を凝縮器として機能させて吸着剤から水分を脱離させる第2の状態とを切り換える（図6（a）、図6（b）および図7～図10参照）。

【0115】

これにより、所定のバッチ切換時間の経過毎に複数の熱交換器を交互に蒸発器、凝縮器として用いて、いわゆるバッチ式制御を行うことができる。

(9)

本実施形態の空気調和機10は、上述したバッチ式制御を行う空気調和機であって、顕熱処理を優先させる優先制御運転を行う場合には、バッチ切換時間を通常運転時よりも長く設定する。

【0116】

これにより、バッチ切換時間の延長により、各熱交換器3、5が十分に温度上昇、下降するまで凝縮器あるいは蒸発器として機能させることができるため、顕熱処理を優先させた優先制御運転を行うことができる。

また、図5に示す冷媒回路1に流れる冷媒の凝縮目標温度を通常運転時よりも高く設定してもよい。

【0117】

これにより、顕熱処理能力を向上させることができるため、顕熱処理を優先させた優先制御運転を行うことができる。

なお、上述した循環モードでの運転を行っている際に顕熱処理を優先させる優先制御運転を行う場合でも、ここで説明した条件と同様の条件によって顕熱処理を優先させる優先制御運転を行うことができる。

【0118】

(1 0)

本実施形態の空気調和機10は、上述したバッチ式制御を行う空気調和機であって、潜熱処理を優先させる優先制御運転を行う場合には、バッチ切換時間を通常運転時より短く設定する。

これにより、各熱交換器3、5の温度が十分に上昇、下降する前に切り換えが行われることになるため、吸着剤を常に比較的乾燥した状態で維持することができる。よって、顕熱処理よりも潜熱処理を優先させた優先制御運転を実施することができる。

【0119】

また、本実施形態の空気調和機10は、上述したバッチ式制御を行う空気調和機であって、潜熱処理を優先させる優先制御運転を行う場合には、図5に示す冷媒回路1に流れる

冷媒の凝縮目標温度を通常運転時よりも高く設定する。

これにより、潜熱処理能力を向上させることができるため、潜熱処理を優先させた優先制御運転を行うことができる。

【0120】

なお、顕熱処理を優先させる優先制御運転と同様に、循環モード運転中においても、上記と同様の条件により潜熱処理を優先させる優先制御運転を行うことができる。

(1 1)

本実施形態の空気調和機 1 0 は、図 1 1 に示すように、制御部 8 0 が空気流路切換機構 9 1 と接続されており、上述したバッチ式制御運転において、室内空間から取り込んだ空気に対して顕熱負荷の処理あるいは潜熱負荷の処理を行って、処理された空気を室内空間へ排出して循環させる一方、室外から取り込んだ空気に対して顕熱負荷あるいは潜熱負荷を供給して室外へ放出する循環運転を行う。そして、このような循環運転を行う場合において、顕熱処理を優先させる場合には、制御部 8 0 が空気流路切換機構 9 1 の動作を制御して、室外から取り込んだ空気の循環量を増加させる。

【0121】

これにより、顕熱処理を行う側の熱交換器 3, 5 において風量を増やして、顕熱処理の効率を上昇させることができるため、顕熱処理を優先させる優先制御運転を行うことができる。

なお、上記循環運転においても、バッチ切換時間の延長、冷媒の凝縮温度を高く設定する等の方法で顕熱処理を優先させる運転を行ってもよい。

【0122】

(1 2)

本実施形態の空気調和機の制御方法は、図 1 2 および図 1 3 に示すフローチャートに従って、起動時における優先制御運転を行う。すなわち、起動時における室内空間の温湿度を測定して顕熱処理あるいは潜熱処理いずれの優先制御運転を行うかを決定する。あるいは、起動時において、初期設定によって決められた内容に基づいて、優先制御運転を行う。

【0123】

これにより、起動時における空間環境や季節の変化等に応じて、最適な処理を優先させた運転を行うことができるため、起動時から室内空間を効率よく快適な環境にすることができる。

[他の実施形態]

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0124】

(A)

実施形態では、空気調和機 1 0 がデシカント式外調機である例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、図 1 4 (a) および図 1 4 (b) に示すように、顕熱処理用の熱交換器 6 a を備えた冷媒回路 1 0 0 を構成する空気調和機であってもよい。この様な構成であっても、熱交換器 6 a の存在にかかわらず、第 1 熱交換器 3 と第 2 熱交換器 5 とにおいて顕熱処理あるいは潜熱処理を優先的に処理する優先制御運転を行うことができる。

【0125】

ここで、図 1 4 (a) および図 1 4 (b) 等 に示す冷媒回路 1 0 0 を備えた空気調和機について説明する。

冷媒回路 1 0 0 は、圧縮機 9 7 と膨張弁 9 8 と四路切換弁 9 9 とを 1 つずつ備えている。また、冷媒回路 1 0 0 には、室外熱交換器 6 b と室内熱交換器 6 a と熱交換器 3, 5 とが設けられている。この冷媒回路 1 0 0 では、室外熱交換器 6 b が熱源側熱交換器を、室内熱交換器 6 a および熱交換器 3, 5 が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。

【0126】

また、冷媒回路100には、電磁弁96とキャピラリーチューブ95とが設けられている。電磁弁96は、熱交換器3, 5と室内熱交換器6aの間に設けられている。キャピラリーチューブ95は、その一端が電磁弁96と熱交換器3, 5との間に、その他端が電磁弁96と室内熱交換器6aの間にそれぞれ接続されている。

この冷媒回路100を備えた空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0127】

例えば、除湿冷房運転中には、四路切換弁99が第1状態に設定され、室外熱交換器6bが凝縮器となって室内熱交換器6aが蒸発器となる。また、熱交換器3, 5が蒸発器となる吸着動作と、熱交換器3, 5が凝縮器となる再生動作とが交互に繰り返される。さらに、除湿冷房運転中には、室外熱交換器6bへ室外空気が供給され、室内熱交換器6aおよび熱交換器3, 5へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器6aで冷却された空気が室内へ連続的に供給される一方、熱交換器3, 5で除湿された空気が室内へ間欠的に供給される。

【0128】

吸着動作中は、図14(a)に示すように、電磁弁96が開放され、膨張弁98の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機97から吐出された冷媒は、室外熱交換器6bで凝縮した後膨張弁98で減圧され、その後、熱交換器3, 5と室内熱交換器6aを順に通過する間に蒸発し、圧縮機97へ吸入されて圧縮される。

この吸着動作中において、室外熱交換器6bで冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器6aで冷却された室内空気が室内へ送り返される。また、熱交換器3, 5では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。熱交換器3, 5で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0129】

再生動作中は、図14(b)に示すように、電磁弁96が閉鎖され、膨張弁98が全開に設定される。この状態で、圧縮機97から吐出された冷媒は、室外熱交換器6bと熱交換器3, 5を順に通過する間に凝縮し、その後、キャピラリーチューブ95で減圧されてから室内熱交換器6aで蒸発し、圧縮機97へ吸入されて圧縮される。

この再生動作中において、室外熱交換器6bで冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器6aで冷却された室内空気が室内へ送り返される。また、熱交換器3, 5では、冷媒によって吸着材が加熱されて再生され、吸着材から脱離した水分が室内空気に付与される。熱交換器3, 5から脱離した水分は、室内空気とともに室外へ排出される。

【0130】

なお、暖房加湿運転については、上述した冷房除湿運転とほぼ同じであるため、説明を省略する。

(B)

上記実施形態では、空気調和機10が2つの熱交換器(第1熱交換器3、第2熱交換器)を備えており、バッチ式制御を行う例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0131】

例えば、単一の熱交換器を用いて吸着剤を担持した調湿ユニットを回転させる等の方法により吸着動作と再生動作とを行うフロー式の空気調和機であってもよい(特開2001-208374号公報参照)。このようなフロー式空気調和機であっても、上記実施形態のような起動時における優先制御運転を行うことができる。

さらに、本発明の空気調和機は、換気機能を備えた上記実施形態のデシカント式外調機に対して、換気機能を備えていないデシカント式調湿機であってもよい。

【0132】

(C)

上記実施形態では、空気調和機10が、2つの熱交換器(第1熱交換器3、第2熱交換器5)を備えている例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、3つ以上の熱交換器を備えており、所定の数の熱交換器が吸着動作、その他の熱交換器が再生動作を行う第1の状態と、上記所定の数の熱交換器が再生動作、その他の熱交換器が吸着動作を行う第2の状態とを切り換えるようにバッチ式制御が行われる空気調和機10であってもよい。

【0133】

(D)

上記実施形態では、吸着剤が第1熱交換器3、第2熱交換器5の表面に担持されている例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、図15に示すように、第1熱交換器3および第2熱交換器5の近傍に、吸着剤を備えた調湿エレメント102、103を配置して、第1熱交換器3および第2熱交換器5を通過する前あるいは後の空気を、調湿エレメント102、103を通過させる構成を備えた空気調和機101であってもよい。このような構成であっても、各熱交換器3、5の蒸発熱および凝縮熱が伝達されることで、空気調和機101は、吸着剤における吸着動作および再生動作を行うことができる。なお、図15に示す回路では、加湿運転における冷媒、空気の流れの向きが表されている。

【0134】

(E)

上記実施形態では、第1熱交換器3および第2熱交換器5がクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器である例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、コルゲートフィン式の熱交換器等の他の形式の熱交換器であってもよい。

【0135】

(F)

上記実施形態では、吸着剤を、ディップ成形によって各フィン13および伝熱管15の外表面に担持している例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、吸着剤としての性能を損なわない限り、他のいかなる方法でその外表面に吸着剤を担持してもよい。

【0136】

(G)

上記実施形態では、室内空間における温度を測定する温度センサ4と、湿度を測定する湿度センサ3b、5bとを備えている例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、温度センサ4、湿度センサ3b、5bのうち、いずれか一方を備えている構成であってもよい。ただし、この場合には、温度と湿度の両面から優先制御運転を決定することができないため、起動時における室内空間の環境に応じて正確な制御を行いたい場合には、上記実施形態のように室内空間における気温を測定する温度センサ4と、湿度を測定する湿度センサ3b、5bとを備えていることがより好ましい。

【0137】

なお、湿度センサ3b、5bおよび温度センサ4は、2つずつ設けられているが、各1つずつであってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0138】

本発明の空気調和機は、起動時に行われる優先制御運転により、効率よく室内空間を快適な環境にすることができるという効果を奏することから、顕熱負荷と潜熱負荷との双方を処理する機能を備えたデシカント式の調湿機や外調機等の空気調和機に広く適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0139】

【図1】本発明の一実施形態に係る空気調和機の構成を示す平面図。

【図2】図1のI-I線におけるケーシング内部の構成を示す矢視断面図。

【図3】図1のII-II線におけるケーシング内部の構成を示す矢視断面図。

【図4】図1の空気調和機が備えている熱交換器を示す斜視図。

【図5】図1の空気調和機が備えている冷媒回路を示す回路図。

【図6】(a), (b)は、図1の空気調和機が備えている冷媒回路の制御状態を示す回路図。

【図7】図1の空気調和機における空気の流れを示す平面図。

【図8】図1の空気調和機における空気の流れを示す平面図。

【図9】図1の空気調和機における空気の流れを示す平面図。

【図10】図1の空気調和機における空気の流れを示す平面図。

【図11】図1の空気調和機が備えている制御部に接続された構成を示すブロック図。

【図12】図1の空気調和機における優先制御運転の一例を示すフローチャート。

【図13】図1の空気調和機における優先制御運転の他の例を示すフローチャート。

【図14】本発明の他の実施形態に係る空気調和機の構成を示す冷媒回路図。

【図15】本発明のさらに他の実施形態に係る空気調和機の構成を示す冷媒回路図。

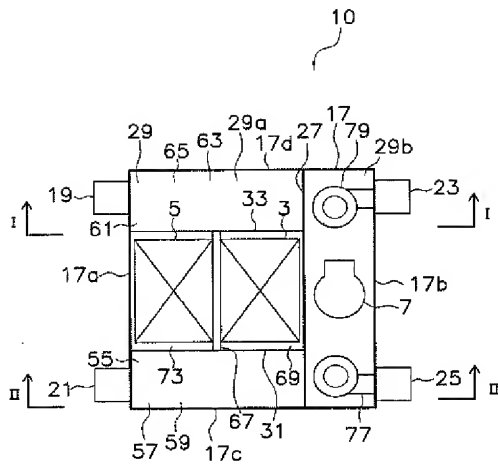
【符号の説明】

【0140】

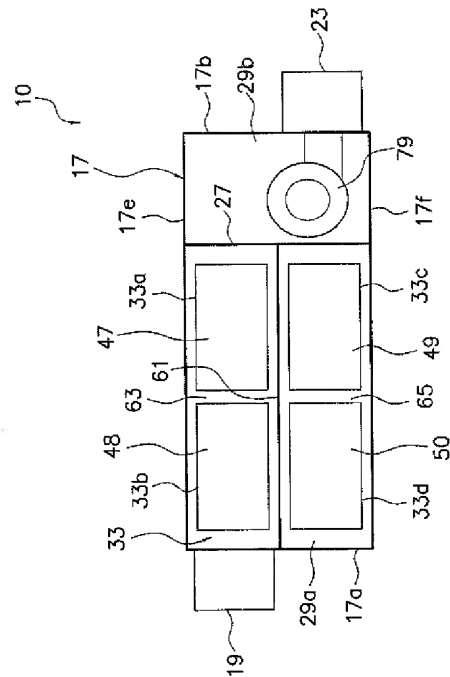
1	冷媒回路
3	第1熱交換器
3 a, 5 a	サーミスタ
3 b, 5 b	湿度センサ（検知部）
4	温度センサ（検知部）
5	第2熱交換器
6	第3熱交換器
7	圧縮機
9	四路切換弁
10	空気調和機
11	膨張弁
13	フィン
15	伝熱管
17	ケーシング
19	第1吸込口
21	第2吸込口
23	第1吹出口
25	第2吹出口
27	仕切板
29 a	空気室
29 b	機器室
31 a～31 b	第1～第4の開口
35～38	第5～第8ダンパ
47～50	第1～第4ダンパ
57	第2流入路
59	第2流出路
63	第1流入路
65	第1流出路
69	第1熱交換室
73	第2熱交換室

- 77, 79 送風ファン
- 80 制御部
- 81 記憶部
- 82 タイマ(時限部)
- 83 手動入力部
- 91 空気流路切換機構
- 95 キャピラリーチューブ
- 96 電磁弁
- 97 圧縮機
- 98 膨張弁
- 99 四路切換弁
- 100 冷媒回路
- 101 空調和機
- 102, 103 調湿エレメント

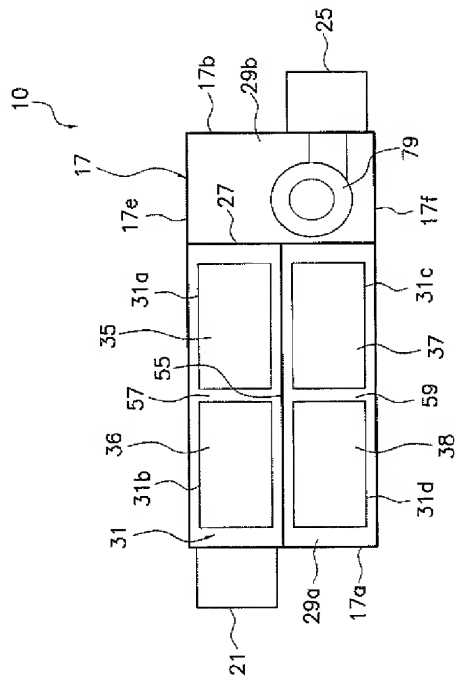
【図1】



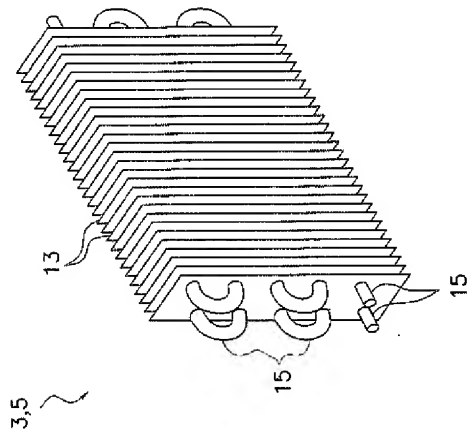
【図2】



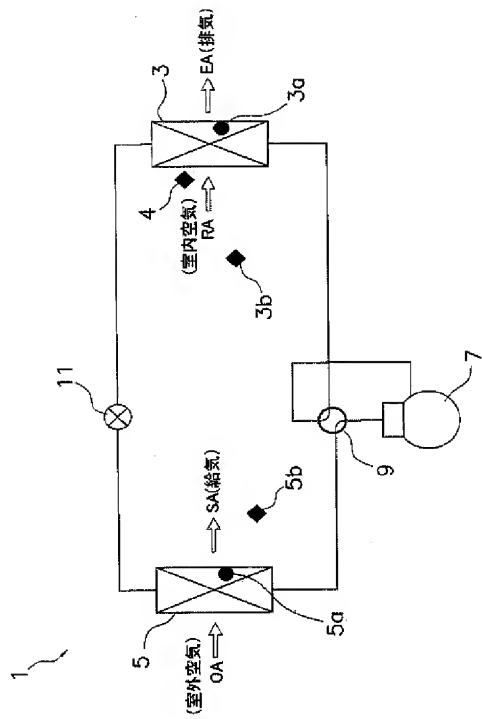
【図3】



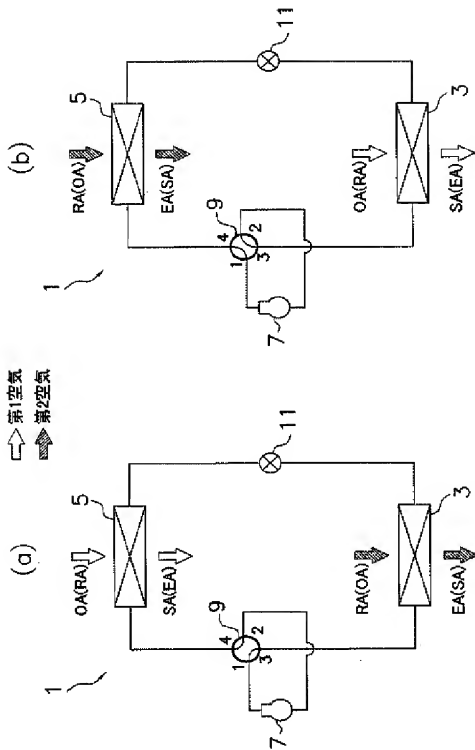
【図4】



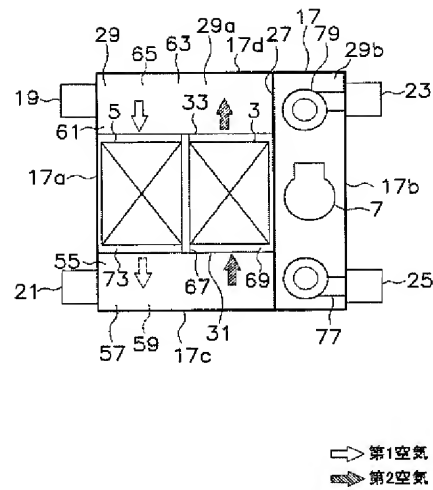
【図5】



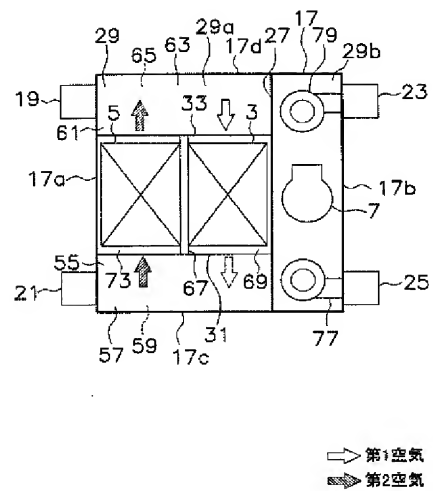
【図6】



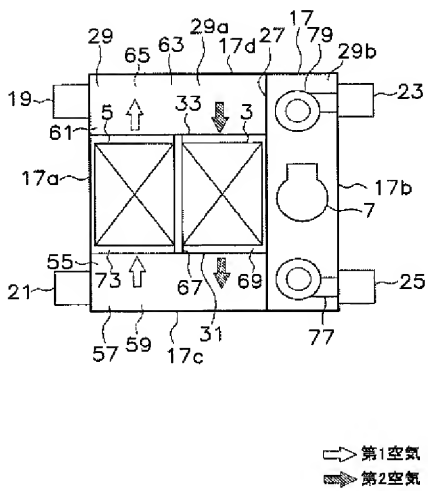
【図7】



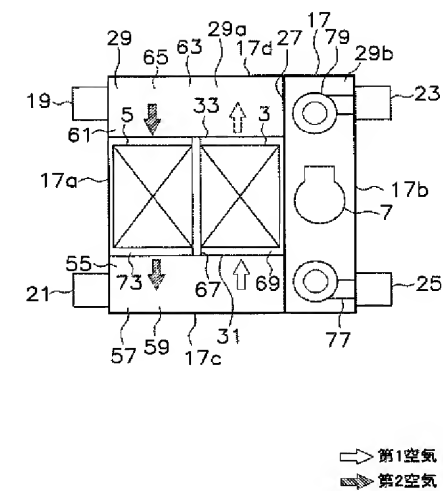
【図8】



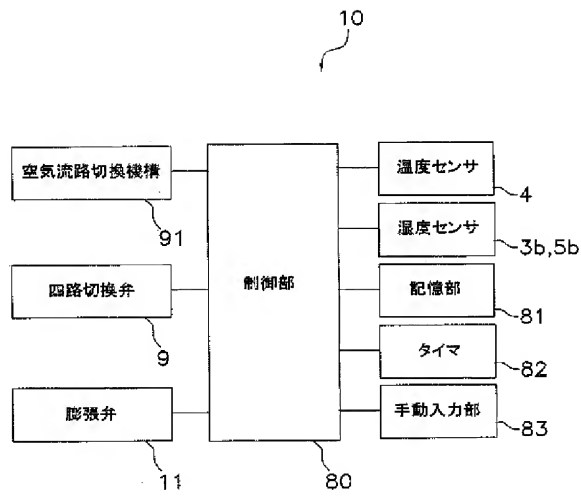
【図9】



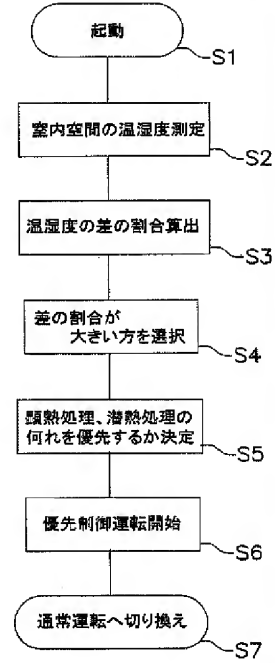
【図10】



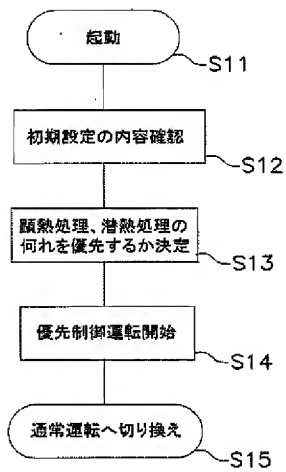
【図11】



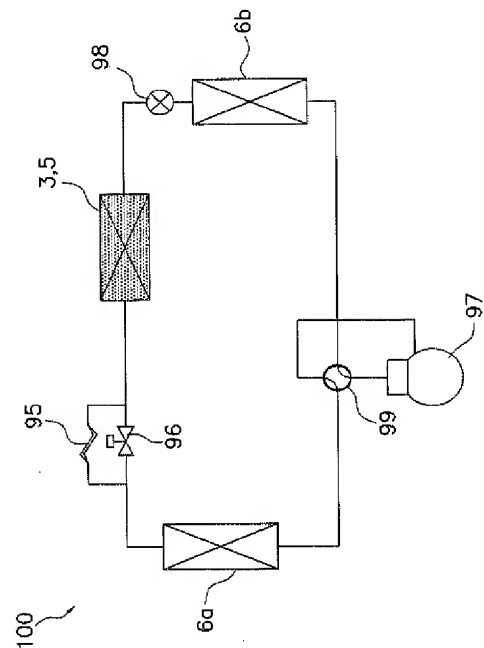
【図12】



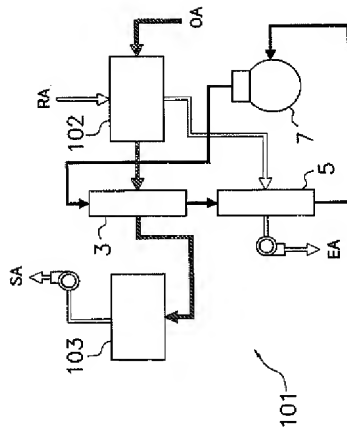
【図13】



【図14】



【図15】



【手続補正書】

【提出日】平成17年6月23日(2005.6.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、室内空間における顕熱負荷および潜熱負荷を処理する空気調和機（10）であって、

冷凍サイクルを構成する冷媒回路（1）に流れる冷媒が供給される熱交換器（3，5）と、

空気中の水分を吸着する吸着剤と、

前記熱交換器（3，5）を凝縮器として機能させて前記吸着剤から水分を脱離させる再生動作と、前記熱交換器（3，5）を蒸発器として機能させて前記吸着剤に空気中の水分を吸着させる吸着動作とを、所定のバッチ切換時間が経過するたびに交互に切り換えながら運転を行わせる制御部（80）と、

を備え、

前記制御部（80）は、前記顕熱負荷の処理および前記潜熱負荷の処理のうちのいずれか1つの処理を優先させる優先制御運転を行うことができ、前記顕熱負荷の処理を優先させる優先制御運転を行うときには前記バッチ切換時間を通常運転時より長くし、前記潜熱負荷の処理を優先させる優先制御運転を行うときには前記バッチ切換時間を通常運転時より短くする、

空気調和機（10）。

【請求項2】

前記制御部（80）は、前記優先制御運転を、起動時から通常運転が開始されるまでに行う、

請求項1に記載の空気調和機（10）。

【請求項3】

前記室内空間における温度、湿度のうちの少なくとも1つを検知する検知部（3b, 4, 5b）をさらに備えている、

請求項2に記載の空気調和機（10）。

【請求項4】

前記制御部（80）は、前記検知部（3b, 4, 5b）によって前記室内空間における温度および湿度のうち少なくとも1つが、予め設定された温度あるいは湿度に到達したことを検知すると、前記優先制御運転から前記通常運転へ切り換える、

請求項3に記載の空気調和機（10）。

【請求項5】

前記優先制御運転を行う時間を制限する時間が設定される時限部（82）をさらに備えており、

前記制御部（80）は、前記時限部（82）に設定された時間に基づいて前記優先制御運転から前記通常運転へ切り換える、

請求項2から4のいずれか1項に記載の空気調和機（10）。

【請求項6】

前記制御部（80）は、ユーザによる手動入力があった場合に前記優先制御運転から前記通常運転へ切り換える、

請求項2から5のいずれか1項に記載の空気調和機（10）。

【請求項7】

前記制御部（80）は、前記優先制御運転中であっても、前記検知部（3b, 4, 5b）による検知結果に基づいて、前記顕熱負荷の処理を優先させる優先制御運転から前記潜熱負荷の処理を優先させる優先制御運転に、あるいは前記潜熱負荷の処理を優先させる優先制御運転から前記顕熱負荷の処理を優先させる優先制御運転に切り換える、

請求項3に記載の空気調和機（10）。

【請求項8】

前記制御部（80）は、初期設定に基づいて、前記起動時において前記顕熱負荷の処理および前記潜熱負荷の処理のいずれかの処理を優先させて前記優先制御運転を行うか決定する、

請求項2から7のいずれか1項に記載の空気調和機（10）。

【請求項9】

前記制御部（80）は、前記優先制御運転において前記顕熱負荷の処理を優先させる場合には、前記バッチ切替時間を前記通常運転時より長く設定する制御を行う、

請求項8に記載の空気調和機（10）。

【請求項10】

前記制御部（80）は、前記優先制御運転において前記潜熱負荷の処理を優先させる場合には、前記バッチ切替時間を前記通常運転時より短く設定する制御を行う、

請求項8に記載の空気調和機（10）。

【請求項11】

前記室内空間から取り込んだ空気に対して前記顕熱負荷の処理あるいは前記潜熱負荷の処理を行って、前記処理された空気を室内空間へ排出するとともに、室外から取り込んだ空気に対して前記顕熱負荷あるいは前記潜熱負荷を供給して室外へ放出する循環運転を行う、

請求項8に記載の空気調和機（10）。

【請求項12】

前記制御部（80）は、前記優先制御運転において前記顕熱負荷の処理を優先させる場

合には、前記バッチ切換時間を前記通常運転時より長く設定する制御を行う、
請求項 1 1 に記載の空気調和機（10）。

【請求項13】

前記制御部（80）は、前記優先制御運転において前記顕熱負荷の処理を優先させる場合
合には、前記室外から取り込んだ空気の循環量を増加させる制御を行う、
請求項 1 1 に記載の空気調和機（10）。

【請求項14】

蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、室内空間における顕熱負荷および
潜熱負荷を処理する空気調和機（10）であって、

冷凍サイクルを構成する冷媒回路（1）に流れる冷媒が供給される熱交換器（3，5）
と、

空気中の水分を吸着する吸着剤と、
を備え、

前記熱交換器（3，5）を凝縮器として機能させて前記吸着剤から水分を脱離させる再生
動作と、前記熱交換器（3，5）を蒸発器として機能させて前記吸着剤に空気中の水分を
吸着させる吸着動作とを、所定のバッチ切換時間が経過するたびに交互に切り換えながら
運転を行わせる空気調和機（10）

の制御方法であって、

前記顕熱負荷の処理を優先させる優先制御運転を行うときには、前記バッチ切換時間を
通常運転時より長くし、

前記潜熱負荷の処理を優先させる優先制御運転を行うときには、前記バッチ切換時間を
通常運転時より短くする、

空気調和機（10）の制御方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、顕熱処理を行う機能と潜熱処理を行う機能とを備えた空気調和機およびその
制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、室内空間を快適な環境に保つために、室内空間に存在する顕熱負荷および潜
熱負荷をそれぞれ処理する機能を備えた空気調和機が提供されている。

特に、特許文献 1 に開示された空気調和機では、顕熱処理を行う顕熱処理部と、潜熱処
理を行う潜熱処理部とを別々に設けている。そして、通常運転時に室内空間における温度
と湿度とを測定する等して顕熱処理と潜熱処理とのバランスを変更しながら室内空間を効
率よく快適な環境にするための制御が行われている。

【特許文献1】特開 2 0 0 4 - 6 9 2 5 7 号公報（平成 1 6 年 3 月 4 日公開）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記公報に開示された従来の空気調和機では、以下に示すような問題点
を有している。

すなわち、上記公報に開示された空気調和機では、通常運転時には顕熱処理と潜
熱処理とのバランスを考慮した制御がなされているものの、起動時における運転制御につ
いては特に考慮されていなかった。このため、例えば、起動時において室内空間における

潜熱負荷が大きい場合には、起動してすぐに効率のよい運転制御が行われていたとは言い難い。

【0004】

本発明の課題は、室内空間環境に応じて最適な制御を行うことが可能な空気調和機およびその制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

第1の発明に係る空気調和機は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、室内空間における顕熱負荷および潜熱負荷を処理する空気調和機であって、冷凍サイクルを構成する冷媒回路に流れる冷媒が供給される熱交換器と、空気中の水分を吸着する吸着剤と、制御部とを備えている。制御部は、熱交換器を凝縮器として機能させて吸着剤から水分を脱離させる再生動作と、熱交換器を蒸発器として機能させて吸着剤に空気中の水分を吸着させる吸着動作とを、所定のバッチ切換時間が経過するたびに交互に切り換えながら運転を行わせる。また、制御部は、顕熱負荷の処理および潜熱負荷の処理のうちのいずれか1つの処理を優先させる優先制御運転を行うことができ、顕熱負荷の処理を優先させる優先制御運転を行うときにはバッチ切換時間を通常運転時より長くし、潜熱負荷の処理を優先させる優先制御運転を行うときにはバッチ切換時間を通常運転時より短くする。

【0006】

ここでは、制御部が、顕熱処理、潜熱処理のいずれかの処理を優先させるように制御を行う。これにより、例えば、室内空間における湿度が高い場合には潜熱処理を優先させるように制御する等、室内環境に応じて適切な処理を優先させるような運転を行うことが可能になる。よって、室内空間における環境に応じて運転特性を最適化するように優先制御運転を行うことで、通常運転よりも効率よくユーザに対して快適な環境を提供することができる。

【0007】

ここでは、制御部が、熱交換器を凝縮器として機能させる再生動作、熱交換器を蒸発器として機能させる吸着動作を、所定のバッチ切換時間を経過するたびに交互に切り換えながら運転を行う。これにより、熱交換器を用いて顕熱負荷および潜熱負荷を処理する、いわゆるバッチ式制御を行うことが可能になる。

そして、制御部は、顕熱負荷の処理を優先させる優先制御運転を行うときにはバッチ切換時間を通常運転時より長くし、潜熱負荷の処理を優先させる優先制御運転を行うときにはバッチ切換時間を通常運転時より短くする。

【0008】

第2の発明に係る空気調和機は、第1の発明に記載の空気調和機であって、制御部は、優先制御運転を、起動時から通常運転が開始されるまでに行う。

【0009】

第3の発明に係る空気調和機は、第2の発明に記載の空気調和機であって、室内空間における温度、湿度のうちの少なくとも1つを検知する検知部をさらに備えている。

ここでは、室内空間における温度、湿度を検知する検知部を備えている。このため、制御部はこの検知部における検知結果に基づいて顕熱処理、潜熱処理のいずれかを優先させて優先制御運転を開始するかを決定することができる。

【0010】

第4の発明に係る空気調和機は、第3の発明に記載の空気調和機であって、制御部は、検知部によって室内空間における温度および湿度のうち少なくとも1つが、予め設定された温度あるいは湿度に到達したことを検知して、優先制御運転から通常運転へ切り換える。

ここでは、室内空間における温度および／または湿度が、例えば、ユーザによって設定された所望の温度および／または湿度に達するまで優先運転を継続する。これにより、起動時における顕熱負荷あるいは潜熱負荷が非常に大きい場合でも、室内空間における湿度が所定の値になるまで優先制御運転を継続させて、所定の値に達した後で通常運転へ切り換

換えることができる。

【0011】

第5の発明に係る空気調和機は、第2から第4の発明のいずれか1つに記載の空気調和機であって、優先制御運転を行う時間を制限する時間が設定される時限部をさらに備えており、制御部は、時限部に設定された時間に基づいて優先制御運転から通常運転へ切り換える。

ここでは、優先制御運転から通常運転への切り換えを、時限部（タイマ）に設定された時間によって制御する。このため、所定時間の優先制御運転を行った後、通常運転へ切り換えることができる。

【0012】

第6の発明に係る空気調和機は、第2から第5の発明のいずれか1つに記載の空気調和機であって、制御部は、ユーザによる手動入力があった場合に優先制御運転から通常運転へ切り換える。

ここでは、起動時に優先制御運転中にユーザによる手動入力があった場合には、タイマ設定や設定温湿度への到達度に関係なく、優先制御運転を通常運転に切り換える。このため、ユーザが所望のタイミングで優先制御運転から通常運転等への切り換えを行うことができる。

【0013】

第7の発明に係る空気調和機は、第3の発明に記載の空気調和機であって、制御部は、優先制御運転中であっても、検知部による検知結果に基づいて、顕熱負荷の処理を優先させる優先制御運転から潜熱負荷の処理を優先させる優先制御運転に、あるいは潜熱負荷の処理を優先させる優先制御運転から顕熱負荷の処理を優先させる優先制御運転に切り換える。

ここでは、例えば、潜熱処理を優先させる優先制御運転中において、検知部が室内空間における顕熱負荷の増加を検知した場合には、潜熱処理を優先させる優先制御運転中であっても、顕熱処理を優先させる優先制御運転に切り換える。これにより、優先制御運転中であっても、室内環境の変化等に対応してより柔軟な優先制御運転を行うことができる。

【0014】

第8の発明に係る空気調和機は、第1から第7の発明のいずれか1つに記載の空気調和機であって、制御部は、初期設定に基づいて、起動時において顕熱負荷の処理および潜熱負荷の処理のいずれかの処理を優先させて優先制御運転を行うか決定する。

ここでは、起動時に優先して運転される処理が初期設定によって決められているため、季節に応じて適切な処理を優先させるように初期設定を行うことができる。これにより、環境等の変化に応じた最適な制御を行って、いち早く室内空間を快適な環境にすることができる。

【0015】

第9の発明に係る空気調和機は、第8の発明に記載の空気調和機であって、制御部は、優先制御運転において顕熱負荷の処理を優先させる場合には、バッチ切換時間を通常運転時より長く設定する制御を行う。

ここでは、起動時において顕熱処理を優先する運転を行う場合には、バッチ切換時間の設定を適切な値に設定して制御を行う。例えば、冷房運転時においてバッチ切換時間を通常運転時よりも長くすると、蒸発器として機能する側の熱交換器が十分に冷やされるとともに、吸着剤に吸着される水分量（潜熱処理量）が時間経過とともに低下して熱交換器の表面における吸着熱が減少するため、顕熱処理能力を向上させることができる。これにより、起動時に室内空間に含まれる顕熱負荷の量に応じて顕熱処理を優先させた運転を行うことができる。

【0016】

第10の発明に係る空気調和機は、第8の発明に記載の空気調和機であって、制御部は、優先制御運転において潜熱負荷の処理を優先させる場合には、バッチ切換時間を通常運転時より短く設定する制御を行う。

ここでは、起動時において潜熱処理を優先する運転を行う場合には、バッチ切換時間の設定を適切な値にして制御を行う。例えば、冷房運転時においてバッチ切換時間を通常運転時よりも短く設定した場合には、短時間で吸着動作と再生動作との切り換えが行われるため吸着剤の吸着力を常に高い水準で維持することができる。これにより、起動時に室内空間に含まれる潜熱負荷の処理を優先させた運転を行うことができる。

【0017】

第11の発明に係る空気調和機は、第8の発明に記載の空気調和機であって、室内空間から取り込んだ空気に対して顕熱負荷の処理あるいは潜熱負荷の処理を行って、処理された空気を室内空間へ排出するとともに、室外から取り込んだ空気に対して顕熱負荷あるいは潜熱負荷を供給して室外へ放出する循環運転を行う。

ここでは、室内空間における空気を循環させながら運転を行う。このため、空気調和機が、例えば、換気機能を有していないデシカント式調湿機や、流路を調整して換気を行わない循環モードで運転を行っている外調機の場合でも、循環除加湿運転を行うことができる。

【0018】

第12の発明に係る空気調和機は、第11の発明に記載の空気調和機であって、制御部は、優先制御運転において顕熱負荷の処理を優先させる場合には、バッチ切換時間を通常運転時より長く設定する制御を行う。

ここでは、循環運転を行う調湿機等において、制御部が起動時における優先制御運転として顕熱処理を優先することを選択した場合には、バッチ切換時間の設定を調整する。これにより、循環運転を行う調湿機等であっても、顕熱処理能力を向上させて優先制御運転を行うことができる。

【0019】

第13の発明に係る空気調和機は、第11の発明に記載の空気調和機であって、制御部は、優先制御運転において顕熱負荷の処理を優先させる場合には、室外から取り込んだ空気の循環量を増加させる制御を行う。

【0020】

第14の発明に係る空気調和機の制御方法は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、室内空間における顕熱負荷および潜熱負荷を処理する空気調和機の制御方法である。空気調和機は、冷凍サイクルを構成する冷媒回路に流れる冷媒が供給される熱交換器と、空気中の水分を吸着する吸着剤とを備え、熱交換器を凝縮器として機能させて吸着剤から水分を脱離させる再生動作と、熱交換器を蒸発器として機能させて吸着剤に空気中の水分を吸着させる吸着動作とを、所定のバッチ切換時間が経過するたびに交互に切り換えながら運転を行わせる。そして、この制御方法では、顕熱負荷の処理を優先させる優先制御運転を行うときには、バッチ切換時間を通常運転時より長くし、潜熱負荷の処理を優先させる優先制御運転を行うときには、バッチ切換時間を通常運転時より短くする。

【発明の効果】

【0021】

第1の発明に係る空気調和機によれば、常に顕熱処理と潜熱処理とを所定のバランスで処理する従来の運転と比較して、効率よくユーザに対して快適な環境を提供することができる。

第3の発明に係る空気調和機によれば、制御部は、検知部における検知結果に基づいて顕熱処理、潜熱処理のいずれかを優先させて優先制御運転を開始するかを決定することができる。

【0022】

第4の発明に係る空気調和機によれば、起動時における顕熱負荷あるいは潜熱負荷が非常に大きい場合でも、室内空間における湿度が所定の値になるまで優先制御運転を継続させて、所定の値に達した後で通常運転へ切り換えることができる。

第5の発明に係る空気調和機によれば、所定時間の優先制御運転を行った後、通常運転へ切り換えることができる。

【0023】

第6の発明に係る空気調和機によれば、ユーザが所望のタイミングで優先制御運転から通常運転等への切り換えを行うことができる。

第7の発明に係る空気調和機によれば、優先制御運転中であっても、室内環境の変化等に対応してより柔軟な優先制御運転を行うことができる。

第8の発明に係る空気調和機によれば、環境等の変化に応じた最適な制御を行って、いち早く室内空間を快適な環境にすることができる。

【0024】

第9の発明に係る空気調和機によれば、起動時に室内空間に含まれる顕熱負荷の量に応じて顕熱処理を優先させた運転を行うことができる。

第10の発明に係る空気調和機によれば、起動時に室内空間に含まれる潜熱負荷の量に応じて潜熱処理を優先させた運転を行うことができる。

第11の発明に係る空気調和機によれば、例えば、換気機能を有していないデシカント式調湿機や流路を調整して換気を行わないで循環モードで運転を行っている外調機の場合でも、循環除加湿運転を行うことができる。

【0025】

第12、13の発明に係る空気調和機によれば、循環運転を行う調湿機等であっても、顕熱処理能力を向上させて優先制御運転を行うことができる。

第14の発明に係る空気調和機の制御方法によれば、常に顕熱処理と潜熱処理とを所定のバランスで処理する従来の運転と比較して、効率よくユーザに対して快適な環境を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

本発明の一実施形態に係る空気調和機およびその制御方法について、図1～図13を用いて説明すれば以下の通りである。

〔空気調和機全体の構成〕

本実施形態の空気調和機10は、熱交換器の表面にシリカゲル等の吸着剤を担持したデシカント式外調機であって、室内空間に供給される空気に対して冷房除湿運転、あるいは暖房加湿運転を行う。また、空気調和機10は、第1熱交換器（熱交換器）3、第2熱交換器（熱交換器）5（図1～図3、図5参照）、サーミスタ3a、5a、湿度センサ（検知部）3b、5b、温度センサ（検知部）4（図5参照）、送風ファン77、79、圧縮機7、ケーシング17、制御部80（図11参照）等を備え、後述する冷媒回路1を形成している。

【0027】

第1熱交換器3および第2熱交換器5は、図4に示すように、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型の熱交換器であって、長方形板状に形成されたアルミニウム製の多数のフィン13と、このフィン13を貫通する銅製の伝熱管15とを備えている。各フィン13および伝熱管15の外表面には、第1・第2熱交換器3、5を通過する空気に含まれる水分を吸着させる吸着剤がディップ成形（浸漬成形）等によって担持されている。

【0028】

この吸着剤としては、ゼオライト、シリカゲル、活性炭、親水性または吸水性を有する有機高分子ポリマー系材料、カルボン酸基またはスルホン酸基を有するイオン交換樹脂系材料、感温性高分子等の機能性高分子材料等を使用することができる。

なお、上記第1・第2熱交換器3、5は、第1熱交換器3が凝縮器、第2熱交換器5が蒸発器として機能する第1の状態と、第1熱交換器3が蒸発器、第2熱交換器5が凝縮器として機能する第2の状態とが、後述する制御部80によって交互に切り換えられる、いわゆるバッチ式制御が行われる。また、第1の状態においては、第1熱交換器3が凝縮器として機能する際に吸着剤から水分を脱離させる吸着剤の再生動作、第2熱交換器5が蒸発器として機能する際に吸着剤に水分を吸着させる吸着動作が行われる。一方、第2の状態においては、第1熱交換器3が蒸発器として機能する際に吸着剤に水分を吸着させる吸

着動作、第2熱交換器5が凝縮器として機能する際に吸着剤から水分を脱離させる吸着剤の再生動作が行われる。このように、第1熱交換器3と第2熱交換器5とにおいて、交互に吸着動作と再生動作とを繰り返すとともに、各熱交換器3、5を通過して室内外へ供給される空気の流路を切り換えることで、吸着剤における水分の吸着と放出（脱離）とを継続して行うことができる。よって、除湿性能あるいは加湿性能を維持しつつ各種運転を安定して行うことができる。

【0029】

また、第1熱交換器3および第2熱交換器5は、蒸発器として機能する際に、熱交換器3、5を流れる冷媒と熱交換器3、5を通過する空気との間で熱交換を行って顕熱負荷を処理するとともに、熱交換器3、5の表面に担持された吸着剤により熱交換器3、5を通過する空気に含まれる水分を吸着して潜熱処理を行う。そして、第1の状態または第2の状態において、2つの熱交換器3、5を用いて交互に吸着動作と再生動作とを行うことで、吸着剤による吸着力を低下させることなく、安定した状態で顕熱処理および潜熱処理の双方を行うことができる。

【0030】

サーミスタ3aは、第1熱交換器3に取り付けられており、第1熱交換器3が凝縮器として機能する第1状態と、蒸発器として機能する第2の状態とにおいて、第1熱交換器3の表面温度（冷媒温度）を測定する。

湿度センサ3bは、空気流路切換機構91における空気の流路の切り換えに応じて、第1熱交換器3を通過する前、あるいは通過した後の空気の湿度を測定する。

温度センサ4は、室内空間における温度を測定する。

サーミスタ5aは、第2熱交換器5に取り付けられており、第2熱交換器5が蒸発器として機能する第1状態と、凝縮器として機能する第2の状態とにおいて、第2熱交換器5の表面温度（冷媒温度）を測定する。

湿度センサ5bは、空気流路切換機構91における空気の流路の切り換えに応じて、第2熱交換器5を通過する前、あるいは通過した後の空気の湿度を測定する。

【0031】

第1ファン79は、第1吹出口23の位置に対応して取り付けられており、ケーシング17の内部から外部に向かって空気を送り出す。

第2ファン77は、第2吹出口25の位置に対応して取り付けられており、ケーシング17の内部から外部に向かって空気を送り出す。そして、第1・第2ファン77、79は、後述する第1吸込口19、第2吸込口21、第1吹出口23、第2吹出口25を介して、空気調和機10における空気流路を形成する。

【0032】

ケーシング17は、略直方体形状の箱であって、後述する冷媒回路1が収納されている。ケーシング17の左側面板17aには、室外空気OAを取り入れる第1吸込口19と、リターン空気である室内空気RAを取り入れる第2吸込口21とが形成されている。一方、ケーシング17の右側面板17bには、排出空気EAを室外に排出する第1吹出口23と、調湿空気SAを室内に供給する第2吹出口25とが形成されている。また、ケーシング17の内部には、ケーシング17の内部を仕切る仕切部材として仕切板27が設けられている。そして、ケーシング17は、この仕切板27によって形成された空気室29aと機器室29bとを有している。

【0033】

仕切板27は、図1に示すように、ケーシング17の下端である正面板17cから上端である背面板17dまで設けられているとともに、ケーシング17の中央部よりやや右側に配置されている。さらに、仕切板27は、ケーシング17の厚さ方向である垂直方向に設けられており、図2および図3に示すように、ケーシング17の上端である上面板17eから下端である下面板17fまで設けられている。

【0034】

空気室29aには、仕切部材として、第1端面板33と第2端面板31と中央の区画板

67とが設けられている。第1端面板33と第2端面板31とは、図1に示すように、ケーシング17の左側面17aから仕切板27まで設けられている。また、第1端面板33は、図1に示すように、ケーシング17の中央部よりやや上側に配置され、第2端面板31は、図1に示すように、ケーシング17の中央部よりやや下側に配置されている。また、第1端面板33と第2端面板31とは、図2および図3に示すように、ケーシング17の上面17eから下面17fまで設けられている。区画板67は、図1に示すように、第1端面板33から第2端面板31まで設けられている。

【0035】

機器室29bには、冷媒回路1を構成する部材のうち、熱交換器3、5を除く圧縮機7等が収納されているとともに、第1ファン79と第2ファン77とが収納されている。

さらに、ケーシング17は、空気室29aに、第1端面板33と第2端面板31と区画板67と仕切板27とによって形成された第1熱交換室69と、第1端面板33と第2端面板31と区画板67と左側面17aとによって形成された第2熱交換室73とを有している。

【0036】

第1熱交換室69には、第1熱交換器3が配置され、第2熱交換室73には、第2熱交換器5が配置されている。

第1端面板33と背面17dとの間には、仕切部材である水平板61が設けられて第1流入路63と第1流出路65とが形成されている。また、第2端面板31と正面17cとの間には、仕切部材である水平板55が設けられて第2流入路57と第2流出路59とが形成されている。

【0037】

水平板61、55は、ケーシング17の内部空間を仕切っており、図2に示すように、第1流入路63が上面側に、第1流出路65が下面側に形成され、図3に示すように、第2流入路57が上面側に、第2流出路59が下面側に形成されている。つまり、第1流入路63と第1流出路65とは、第1熱交換室69および第2熱交換室73の各一面が連続する厚さ方向の一端面に沿って形成され、かつ第1熱交換室69および第2熱交換室73の厚さ方向に重畳して配置されている。

【0038】

また、第2流入路57と第2流出路59とは、第1熱交換室69および第2熱交換室73の各一面が連続する端面で一端面に対向する対向面に沿って形成され、かつ第1熱交換室69および第2熱交換室73の厚さ方向に重畳して配置されている。

そして、第1流入路63および第1流出路65と第2流入路57および第2流出路59とは、図1に示すように上下対称に配置され、つまり、第1熱交換室69および第2熱交換室73を横断する中央線を基準として面対称に配置されている。

【0039】

さらに、第1流入路63は、第1吸込口19に連通し、第1流出路65は、第1ファン79を介して第1吹出口23に連通している。また、第2流入路57は、第2吸込口21に連通し、第2流出路59は、第2ファン77を介して第2吹出口25に連通している。

第1端面板33には、図2に示すように、4つの開口33a～33dが形成されている。各開口33a～33dには、第1ダンパ47、第2ダンパ48、第3ダンパ49および第4ダンパ50が設けられている。4つの開口33a～33dは、行列方向に近接して配置されており、つまり、上下左右に2つずつ目状に配置され、第1の開口33aと第3の開口33cとが第1熱交換室69の内部に形成され、第2の開口33bと第4の開口33dとが第2熱交換室73の内部に形成されている。

【0040】

第1の開口33aは、第1流入路63と第1熱交換室69とを連通させ、第3の開口33cは、第1流出路65と第1熱交換室69とを連通させている。また、第2の開口33bは、第1流入路63と第2熱交換室73とを連通させ、第4の開口33dは、第1流出路65と第2熱交換室73とを連通させている。

第2端面板31には、図3に示すように、4つの開口31a～31dが形成されている。各開口31a～31dには、第5ダンパ35、第6ダンパ36、第7ダンパ37および第8ダンパ38が設けられている。4つの開口31a～31dは、行列方向に近接して配置されている。つまり、4つの開口31a～31dは、上下左右に2つつ升目状に配置されている。そして、第5の開口31aと第7の開口31cとが第1熱交換室69の内部に形成され、第6の開口31bと第8の開口31dとが第2熱交換室73の内部に形成されている。

【0041】

第5の開口31aは、第2流入路57と第1熱交換室69とを連通させ、第7の開口31cは、第2流出路59と第1熱交換室69とを連通させている。また、第6の開口31bは、第2流入路57と第2熱交換室73とを連通させ、第8の開口31dは、第2流出路59と第2熱交換室73とを連通させている。

また、第1～第8ダンパ47～50、35～38は、開口33a～33dおよび開口31a～31dを開閉する図示しない開閉手段（空気流路切換機構91）を有しており、この開閉手段を用いて、上述した第1の状態と第2の状態との切り換え時に空気の流路を変更する。

【0042】

本実施形態の空気調和機10は、図11に示す制御部80を備えており、制御部80によって除湿運転と加湿運転とを切り換え可能に制御する。また、制御部80は、図11に示すように、湿度センサ3b、5b、温度センサ4、記憶部81、タイマ（時限部）82、手動入力部83、空気流路切換機構91、四路切換弁9、膨張弁11と接続されている。

【0043】

湿度センサ3b、5bおよび温度センサ4については、上述した通りである。

記憶部81は、温度、湿度制御の目標となる設定値や、運転制御の初期設定の内容、空気調和機10の運転制御プログラム等が記憶されており、優先制御運転時にはこの記憶部81に記憶された内容に基づいて空気調和機10の制御が行われる。

タイマ82は、通常運転時における入切タイマ、優先制御運転の継続を制限する時限部として機能する。

【0044】

手動入力部83は、起動時、通常運転切換時、優先運転切換時等にユーザからの入力を受け付ける。

空気流路切換機構91は、第1～第4ダンパ35～38が備えている図示しない切換手段であって、制御部80からの指示によって空気流路を切り換える。

四路切換弁9は、後述する冷媒回路1において冷媒の流路を切り換える。なお、四路切換弁9については、冷媒回路1について説明する後段にて詳述する。

【0045】

膨張弁11は、後述する冷媒回路1において冷媒の圧力を調整する。

また、制御部80は、空気調和機10が除湿運転を行う場合には、第1熱交換器3および第2熱交換器5を交互に蒸発器として機能させ、この第1熱交換器3または第2熱交換器5を介して空気調和機10内を流れる空気に含まれる水分を吸着剤で吸着させる。一方、第2熱交換器5または第1熱交換器3を凝縮器として機能させ、凝縮熱により、この第2熱交換器5または第1熱交換器3を介して空気調和機10内を流れる空気に対して吸着剤において吸着した水分を放出して吸着剤を再生させる。そして、吸着剤によって除湿された空気を室内に供給し、かつ吸着剤から水分が放出された空気を室外に供給するように冷媒回路1の冷媒循環および第1～第8ダンパ47～50、35～38によって空気流路を切り換える。

【0046】

一方、制御部80は、加湿運転を行う場合には、蒸発器として機能する第1熱交換器3または第2熱交換器5の吸熱作用により空気調和機10内を流れる空気に含まれる水分を

吸着剤で吸着する。一方、凝縮器として機能する第2熱交換器5または第1熱交換器3の放熱作用により空気調和機10内を流れる空気に対して吸着剤において吸着した水分を放出して吸着剤を再生する。そして、吸着剤から水分が放出されて加湿された空気を室内に供給するように冷媒回路1の冷媒循環およびダンパ47～50、35～38による空気流通を切り換える。

【0047】

具体的には、制御部80は、全換気モードにおいて除湿運転を行う場合には、室外空気を取り込み、蒸発器として機能する第1熱交換器3または第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤において室外空気の水分を吸着し、室外空気を除湿空気にして室内に供給する。一方、室内空気を取り込み、凝縮器として機能する第2熱交換器5または第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から水分を放出させて吸着剤を再生し、加湿空気を室外へ放出する。

【0048】

また、制御部80は、循環モードにおいて除湿運転を行う場合には、室内空気を取り込み、蒸発器として機能する第1熱交換器3または第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤において室内空気の水分を吸着し、除湿した空気を室内に供給する。一方、室外空気を取り込み、凝縮器として機能する第2熱交換器5または第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から水分を放出させて吸着剤を再生し、加湿空気を室外へ放出することで除湿運転を行う。

【0049】

一方、制御部80は、全換気モードにおいて加湿運転を行う場合には、室内空気を取り込み、蒸発器として機能する第1熱交換器3または第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤において取り込まれた空気に含まれる水分を吸着し、除湿された空気を室外に排出する。一方、室外空気を取り込み、凝縮器として機能する第2熱交換器5または第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から水分を放出させて吸着剤を再生し、加湿された空気を室内に供給する。

【0050】

また、制御部80は、循環モードにおいて加湿運転を行う場合には、室外空気を取り込み、蒸発器として機能する第1熱交換器3または第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤において取り込まれた空気に含まれる水分を吸着し、除湿された空気を屋外へ放出する。一方、室内空気を取り込み、凝縮器として機能する第2熱交換器5または第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から水分を放出して吸着剤を再生し、加湿された空気を屋内へ放出する。

【0051】

〔冷媒回路の構成〕

冷媒回路1は、図5に示すように、圧縮機7と、四路切換弁9と、第1熱交換器3と、膨張弁11と、第2熱交換器5とがこの順に冷媒配管を介して接続された閉回路として形成されている。さらに、冷媒回路1には冷媒が充填されており、この冷媒が冷媒回路1を循環して蒸気圧縮式の冷凍サイクルを形成している。

【0052】

第1熱交換器3は、その一端が四路切換弁9に接続されており、他端は膨張弁11を介して第2熱交換器5の一端に接続されている。

第2熱交換器5は、一端が膨張弁11を介して第1熱交換器3に接続されており、他端が四路切換弁9に接続されている。

四路切換弁9は、冷媒の流路切換手段であって、図6(a)に示すように、第1のポートと第3のポートとが連通すると同時に第2のポートと第4のポートとが連通する状態と、図6(b)に示すように、第1のポートと第4のポートとが連通すると同時に第2のポートと第3のポートとが連通する状態とに切り換え可能である。そして、この四路切換弁9の切り換えにより冷媒回路における冷媒の流路を変更して、第1熱交換器3が凝縮器として機能すると同時に第2熱交換器5が蒸発器として機能する第1の状態と、第1熱交換

器3が蒸発器として機能すると同時に第2熱交換器5が凝縮器として機能する第2の状態とを切り換えを行うことができる。

【0053】

〔運転動作〕

次に、上述した空気調和機10の運転動作について説明する。空気調和機10は、第1空気と第2空気とを取り込み、除湿運転と加湿運転とを切り換えて行う。また、空気調和機は、第1の状態と第2の状態とを交互に繰り返すことにより、除湿運転および加湿運転を連続的に行う。また、空気調和機10は、全換気モードの除湿運転および加湿運転と、循環モードの除湿運転および加湿運転とを行う。以下で、各運転モードにおける制御内容について詳しく説明する。

【0054】

－全換気モードの冷房除湿運転－

空気調和機10において全換気モードの冷房除湿運転を行う場合には、制御部80は、室外空気OAとして取り込んだ第1空気を空調空気SAとして室内に供給する一方、室内空気RAとして取り込んだ第2空気を排出空気EAとして室外に排出するように各部を制御する。

【0055】

《第1動作》

第1ファン79および第2ファン77を駆動した第1動作では、第2熱交換器5において吸着動作、第1熱交換器3において再生(脱離)動作が行われる。つまり、第1動作では、図6(a)および図7に示すように、第2熱交換器5に第1空気として取り込んだ室外空気OA中の水分が吸着され、第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から脱離した水分が第2空気に付与される。

【0056】

また、四路切換弁9は、図6(a)に示すように、第1ポートと第3ポートとが接続され、第2ポートと第4ポートとが接続された状態に切り換えられる。その結果、冷媒回路1の第1熱交換器3が凝縮器として機能し、第2熱交換器5が蒸発器として機能する。

つまり、圧縮機7から吐出された高温高圧の冷媒は、加熱用の熱媒体として第1熱交換器3に流れる。この第1熱交換器3において、冷媒によってフィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が加熱されて、吸着剤から水分が脱離して吸着剤が再生される。

【0057】

一方、第1熱交換器3において凝縮した冷媒は、膨張弁11で減圧される。減圧後の冷媒は、冷却用の熱媒体として第2熱交換器5に流れる。第2熱交換器5においては、フィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が水分を吸着する際に吸着熱が発生する。第2熱交換器5の冷媒は、この吸着熱を吸熱して蒸発する。蒸発した冷媒は、圧縮機7に戻り、循環が繰り返される。

【0058】

また、第1ファン79および第2ファン77の駆動により、第2吸込口21より第2空気として流入した室内空気RAは、第2流入路57を流れ、第5の開口31aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において、第2空気は、第1熱交換器3の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。この加湿された第2空気は、第1熱交換室69から第3の開口33cを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から排出空気EAとして室外に排出される。

【0059】

一方、第1吸込口19より流入した室外空気OAは、第1空気として第1流入路63を流れ、第2の開口33bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第1空気は、水分が第2熱交換器5の吸着剤に吸着されて除湿される。さらに、第1空気は、第2熱交換器5における冷媒の蒸発熱によって顕熱を奪われる。このように冷房除湿された第1空気は、第2熱交換室73から第8の開口31dを経て第2流出路59を流

れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から、空調空気SAとして室内に供給される。

【0060】

この第1動作を所定のバッチ切換時間が経過するまで行った後、第2動作を行う。

《第2動作》

第1ファン79および第2ファン77を駆動した第2動作では、図6(b)に示すように、第1熱交換器3での吸着動作と、第2熱交換器5での再生動作とが行われる。つまり、第2動作では、図6(b)および図8に示すように、第1熱交換器3に第1空気として取り込まれた室外空気OA中の水分が吸着され、第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤から脱離した水分が第1空気に付与されて、室内空気SAとして室内に供給される。

【0061】

また、四路切換弁9は、図6(b)に示すように、第1ポートと第4ポートとが接続され、第2ポートと第3ポートとが接続された状態に切り換えられる。その結果、冷媒回路1では、第2熱交換器5が凝縮器として機能し、第1熱交換器3が蒸発器として機能する。

つまり、圧縮機7から吐出された高温高圧の冷媒は、加熱用の熱媒体として第2熱交換器5に流れる。この第2熱交換器5において、冷媒によってフィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が加熱されて吸着剤から水分が脱離して吸着剤が再生される。

【0062】

一方、第2熱交換器5で凝縮した冷媒は、膨張弁11で減圧される。減圧後の冷媒は、冷却用の熱媒体として第1熱交換器3に流れる。この第1熱交換器3において、フィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が水分を吸着する際に吸着熱が発生する。第1熱交換器3の冷媒は、この吸着熱を吸熱して蒸発する。蒸発した冷媒は、圧縮機7に戻り、冷媒はこの循環を繰り返す。

【0063】

また、第1ファン79および第2ファン77の駆動により、第2吸込口21より室内空気RAとして流入した第2空気は、第2流入路57を流れ、第6の開口31bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第2空気は、第2熱交換器5の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。この加湿された第2空気は、第2熱交換室73から第4の開口33dを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から、排出空気EAとして室外に排出される。

【0064】

一方、第1吸込口19より室外空気OAとして流入した第1空気は、第1流入路63を流れ、第1の開口33aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において、第1空気は、水分が第1熱交換器3の吸着剤に吸着されて除湿される。さらに、第1空気は、第1熱交換器3における冷媒の蒸発熱によって顕熱を奪われる。このように冷房除湿された第1空気は、第1熱交換室69から第7の開口31cを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から、空調空気SAとして室内に供給される。

【0065】

この第2動作を所定のバッチ切換時間が経過するまで行った後、再び第1動作を行う。そして、この第1動作と第2動作とを所定のバッチ切換時間が経過する毎に繰り返すことで室内空間における除湿を連続的に行う。

－全換気モードの暖房加湿運転－

空気調和機10において全換気モードの暖房加湿運転を行う場合には、制御部80が、室内空気RAとして取り込んだ第1空気を室外空気EAとして室外に排出し、室外空気OAとして取り込んだ第2空気を室内空気SAとして室内に供給するように各部を制御する。

【0066】

《第1動作》

第1ファン79および第2ファン77を駆動した第1動作では、第2熱交換器5での吸

着動作と、第1熱交換器3での再生動作とが行われる。つまり、第1動作では、図6(a)および図9に示すように、第2熱交換器5に第1空気として取り込まれた室内空気RA中の水分が吸着され、第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から脱離した水分がOAとして取り込まれた第2空気に付与される。

【0067】

また、四路切換弁9は、図6(a)に示すように、第1ポートと第3ポートとが接続され、第2ポートと第4ポートとが接続された状態に切り換えられる。その結果、冷媒回路1の第1熱交換器3が凝縮器として機能し、第2熱交換器5が蒸発器として機能する。

つまり、圧縮機7から吐出された高温高压の冷媒は、加熱用の熱媒体として第1熱交換器3に流れる。この第1熱交換器3において、冷媒によってフィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が加熱されて吸着剤から水分が脱離して吸着剤が再生される。

【0068】

一方、第1熱交換器3において凝縮した冷媒は、膨張弁11で減圧される。減圧後の冷媒は、冷却用の熱媒体として第2熱交換器5に流れる。この第2熱交換器5において、フィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が水分を吸着する際に吸着熱が発生する。第2熱交換器5の冷媒は、この吸着熱を吸熱して蒸発する。蒸発した冷媒は、圧縮機7に戻り、冷媒はこの循環を繰り返す。

【0069】

また、第1ファン79および第2ファン77の駆動により、第2吸込口21より室内空気RAとして流入した第1空気は、第2流入路57を流れ、第6の開口31bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第1空気に含まれる水分が第2熱交換器5の吸着剤に吸着されて除湿される。この除湿された第1空気は、排出空気EAとなり、第2熱交換室73から第4の開口33dを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23より室外に排出される。

【0070】

一方、第1吸込口19より室外空気OAとして流入した第2空気は、第1流入路63を流れ、第1の開口33aから第1熱交換室69に流れる。第2空気は、この第1熱交換室69において、第1熱交換器3の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。さらに、第2空気は、第1熱交換器3における冷媒の凝縮熱によって顕熱を与えられる。このように暖房加湿された第2空気は、第1熱交換室69から第7の開口31cを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から調湿空気SAとして室内に供給される。

この第1動作を所定のバッチ切換時間が経過するまで行った後、第2動作を行う。

【0071】

《第2動作》

第1ファン79および第2ファン77を駆動した第2動作では、第1熱交換器3での吸着動作と、第2熱交換器5での再生動作とが行われる。つまり、第2動作では、図6(b)および図10に示すように、第1熱交換器3に室内空気RAとして取り込まれた第1空気中の水分が吸着され、第2熱交換器5から脱離した水分が室外空気OAとして取り込まれた第2空気に付与される。

【0072】

また、上記四路切換弁9は、図6(b)に示すように、第1ポートと第4ポートとが接続され、第2ポートと第3ポートとが接続された状態に切り換えられる。その結果、冷媒回路1では、第2熱交換器5が凝縮器として機能し、第1熱交換器3が蒸発器として機能する。

つまり、圧縮機7から吐出された高温高压の冷媒は、加熱用の熱媒体として第2熱交換器5に流れる。この第2熱交換器5において、冷媒によってフィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が加熱されて吸着剤から水分が脱離して吸着剤が再生される。

【0073】

一方、上記第2熱交換器5で凝縮した冷媒は、膨張弁11で減圧される。減圧後の冷媒は、冷却用の熱媒体として第1熱交換器3に流れる。この第1熱交換器3において、フィン13および伝熱管15の外表面に担持された吸着剤が水分を吸着する際に吸着熱が発生する。第1熱交換器3の冷媒は、この吸着熱を吸熱して蒸発する。蒸発した冷媒は、圧縮機7に戻り、冷媒はこの循環を繰り返す。

【0074】

また、第1ファン79および第2ファン77の駆動により、第2吸込口21より室内空気RAとして流入した第1空気は、第2流入路57を流れ、第5の開口31aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において、第1空気に含まれる水分が第1熱交換器3の吸着剤に吸着されて除湿される。さらに、第1空気は、第1熱交換器3における冷媒の蒸発熱によって顕熱を奪われる。このように、冷房除湿された第1空気は、第1熱交換室69から第3の開口33cを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から排出空気EAとして室内に排出される。

【0075】

一方、第1吸込口19より室外空気OAとして流入した第2空気は、第1流入路63を流れ、第2の開口33bから第2熱交換室73に流れる。第2空気には、第2熱交換室73において、第2熱交換器5の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。この加湿された第2空気は、第2熱交換室73から第8の開口31dを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から調湿空気SAとして室外に供給される。

【0076】

この第2動作を所定のバッチ切換時間が経過するまで行った後、再び第1動作を行う。そして、この第1動作と第2動作とを所定のバッチ切換時間が経過する毎に繰り返して室内空間に対して加湿を連続的に行う。

－循環モードの冷房除湿運転－

空気調和機10において循環モードの冷房除湿運転を行う場合には、制御部80が、室内空気RAを取り込んで第1空気として室内に供給する一方、室外空気OAを第2空気として取り込み室外に排出するように各部を制御する。なお、冷媒回路1の冷媒循環については、上述した全換気モードと同様である。

【0077】

《第1動作》

第1動作では、第2熱交換器5での吸着動作と、第1熱交換器3での再生（脱離）動作とが行われる。つまり、第1動作では、第2熱交換器5に室内空気RAとして取り込まれた第1空気中の水分が吸着され、第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から脱離した水分が室外空気OAとして取り込まれた第2空気に付与される。

【0078】

第1吸込口19より室外空気OAとして流入した第2空気は、第1流入路63を流れ、第1の開口33aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において、第2空気は、第1熱交換器3の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。この加湿された第2空気は、第1熱交換室69から第3の開口33cを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から、排出空気EAとして室外に排出される。

【0079】

一方、第2吸込口21より室内空気RAとして流入した第1空気は、第2流入路57を流れ、第6の開口31bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第2空気に含まれる水分が第2熱交換器5の吸着剤に吸着されて除湿される。さらに、第2空気は、第2熱交換器5において冷媒の蒸発熱によって顕熱を奪われる。このように冷房除湿された第2空気は、第2熱交換室73から第8の開口31dを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から空調空気SAとして室内に供給される。

この第1動作を所定のバッチ切換時間が経過するまで行った後、第2動作を行う。

【0080】

《第2動作》

第2動作では、第1熱交換器3での吸着動作と、第2熱交換器5での再生動作とが行われる。つまり、第2動作では、第1熱交換器3に室内空気R Aとして取り込まれた第1空気中の水分が吸着され、第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤から脱離した水分が第2空気に付与される。

【0081】

第1吸込口19より室外空気O Aとして流入した第2空気は、第1流入路63を流れ、第2の開口33bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第2空気は、第2熱交換器5の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。この加湿された第2空気は、第2熱交換室73から第4の開口33dを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から排出空気E Aとして室外に排出される。

【0082】

一方、第2吸込口21より室内空気R Aとして流入した第1空気は、第2流入路57を流れ、第5の開口31aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において、第1空気に含まれる水分が第1熱交換器3の吸着剤に吸着されて除湿される。さらに、第1空気は、第2熱交換器5において冷媒の蒸発熱によって顕熱を奪われる。このように、冷房除湿された第1空気は、第1熱交換室69から第7の開口31cを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から空調空気S Aとして室内に供給される。

【0083】

この第2動作を所定のバッチ切替時間が経過するまで行った後、再び第1動作を行う。そして、この第1動作と第2動作とを所定のバッチ切替時間が経過する毎に繰り返して室内空間における除湿を連続的に行う。

－循環モードの暖房加湿運転－

空気調和機10において循環モードの暖房加湿運転を行う場合には、制御部80が、室外空気O Aとして取り込んだ第1空気を室外に排出し、室内空気R Aとして取り込んだ第2空気を室内に供給するように各部を制御する。なお、冷媒回路1の冷媒循環については、上述した全換気モードと同様である。

【0084】

《第1動作》

第1動作では、第2熱交換器5での吸着動作と、第1熱交換器3での再生動作とが行われる。つまり、第1動作では、第2熱交換器5に室外空気O Aとして取り込んだ第1空気中の水分が吸着され、第1熱交換器3の表面に担持された吸着剤から脱離した水分が室内空気R Aとして取り込んだ第2空気に付与される。

【0085】

第2吸込口21より室内空気R Aとして流入した第2空気は、第2流入路57を流れ、第5の開口31aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において、第2空気は、第1熱交換器3の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。さらに、第2空気は、第1熱交換器3において冷媒の凝縮熱によって顕熱を与えられる。このように暖房加湿された第2空気は、第1熱交換室69から第7の開口31cを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25より室内に供給される。

【0086】

一方、第1吸込口19より室外空気O Aとして流入した第1空気は、第1流入路63を流れ、第2の開口33bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第1空気に含まれる水分が第2熱交換器5の吸着剤に吸着されて除湿される。この除湿された第1空気は、第2熱交換室73から第4の開口33dを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から排出空気E Aとして室外に排出される。

この第1動作を所定のバッチ切替時間が経過するまで行った後、第2動作を行う。

【0087】

《第2動作》

第2動作では、第1熱交換器3での吸着動作と、第2熱交換器5での再生動作とが行われる。つまり、第2動作では、第1熱交換器3に室外空気OAとして取り込まれた第1空気中の水分が吸着され、第2熱交換器5の表面に担持された吸着剤から脱離した水分が室内空気RAとして取り込まれた第2空気に付与される。

【0088】

第2吸込口21より室内空気RAとして流入した第2空気は、第2流入路57を流れ、第6の開口31bから第2熱交換室73に流れる。この第2熱交換室73において、第2空気は、第2熱交換器5の吸着剤より脱離した水分が放出されて加湿される。さらに、第2空気は、第2熱交換器5において冷媒の凝縮熱によって顕熱を与えられる。このように暖房加湿された第2空気は、第2熱交換室73から第8の開口31dを経て第2流出路59を流れ、第2ファン77を経て第2吹出口25から調湿空気SAとして室内に供給される。

【0089】

一方、第1吸込口19より室外空気OAとして流入した第1空気は、第1流入路63を流れ、第1の開口33aから第1熱交換室69に流れる。この第1熱交換室69において、第1空気に含まれる水分が第1熱交換器3の吸着剤に吸着されて除湿される。この除湿された第1空気は、第1熱交換室69から第3の開口33cを経て第1流出路65を流れ、第1ファン79を経て第1吹出口23から排出空気EAとして室外に排出される。

この第2動作を所定のバッチ切換時間が経過するまで行った後、再び第1動作を行う。そして、この第1動作と第2動作とを所定のバッチ切換時間が経過する毎に繰り返して室内空間に対する加湿を連続的に行う。

【0090】

〔起動時における優先制御運転〕

本実施形態の空気調和機10は、以上のような構成を備えており、制御部80は、その起動時において図12および図13に示すフローチャートに従って制御を行う。

【0091】

ー室内空間の状態に応じた優先制御ー

まず、空気調和機10は、図12に示すように、ステップ（以下、Sと示す）1において起動される。その後、S2において、湿度センサ3b、5bおよび温度センサ4が、起動時における室内空間の温度および湿度を測定する。

ここで、空気調和機10が内部に備えている記憶部81には、ユーザによって所望の目標温度値、目標湿度値が設定されている。

【0092】

このため、S3において、制御部80が、測定された温度および湿度と、ユーザによって予め設定された温度および湿度との差の割合を算出する。この結果、S4において、制御部80が、温度と湿度のうち、測定値と設定値との差の割合が大きい方を選択して、S5において、顕熱処理を優先させるか潜熱処理を優先させるかを決定する。そして、空気調和機10は、S6において、室内空間における起動時の温度、湿度に応じて顕熱処理および潜熱処理のうち適切な処理を優先させるように優先制御運転を行う。なお、制御部80は、この優先制御運転を後段において詳述する所定の条件を満たすまで継続運転し、所定の条件を満たすとS7において通常運転に切り換える。

【0093】

次に、この優先制御運転の具体的な制御内容について説明する。

例えば、制御部80において、温度の実測値と設定された目標温度値との差の割合が湿度よりも大きいと算出されて、顕熱処理を優先させる顕熱優先制御運転を行うことが決定された場合には、第1熱交換器3および第2熱交換器5における吸着動作と再生動作とを切り換えるバッチ切換時間を通常運転時よりも延長する。これにより、蒸発器として機能する側の熱交換器が十分に冷やされた状態で空気と冷媒との熱交換を行わせることができるとともに、蒸発器として機能する時間が長くなると熱交換器の表面に担持された吸着剤

の吸着能力が低下していくため、顕熱処理を潜熱処理よりも優先させることになる。

【0094】

なお、本実施形態の空気調和機10が、換気機能を有していないデシカント式調湿機である場合や、デシカント式外調機であって上述した循環運転を行う場合には、室外から取り入れる空気の循環量を増加させる制御を行ってもよい。このように、空気の循環量を増加させることで、顕熱処理の能力を向上させて顕熱処理の優先制御運転を行うことができる。

【0095】

一方、制御部80において、潜熱処理を優先させる優先制御運転を行うことが決定された場合には、第1熱交換器3および第2熱交換器5における吸着動作と再生動作とを切り換えるバッチ切換時間を通常運転時よりも短縮する。これにより、蒸発器として機能する側の熱交換器の表面に担持された吸着剤を常に高い吸着能力を有する状態に維持することができるとともに、バッチ切換時間を短くすると熱交換器が十分に冷やされる（温められる）前に切り換えが行われることになるため、潜熱処理を顕熱処理よりも優先させることができる。

【0096】

次に、この優先制御運転から通常運転への切り換えは、以下に示すような条件を満たすことで行われる。

すなわち、制御部80は、図11に示すように、優先制御運転を行う時間を設定可能なタイマ82と接続されている。このため、制御部80は、優先制御運転開始後、タイマ82に設定された所定の時間が経過すると所定の条件を満たしたものとして、優先制御運転から通常運転への切り換えを行う。

【0097】

優先制御運転から通常運転への切り換えについては、このタイマ82に設定された時間経過による切り換えに限定されるものではない。これ以外にも、室内空間における温湿度が記憶部81に記憶された温度、湿度の設定値に到達したことが、湿度センサ3b、5bおよび温度センサ4における測定結果から認識された場合には、制御部80が所定の条件を満たしたものとして、優先制御運転から通常運転への切り換えを行うことができる。また、ユーザによる入力を手動入力部83が受け付けた場合には、制御部80が所定の条件を満たしたものとして、優先制御運転から通常運転への切り換えを行うことができる。そして、これらの複数の切換条件を組み合わせることで、より多様な制御を行うことが可能になる。

【0098】

さらに、本実施形態の空気調和機10では、優先制御運転から他の優先制御運転への切り換えを行うこともできる。具体的には、優先制御運転中に湿度センサ3b、5bおよび温度センサ4における測定結果から、例えば、顕熱処理を優先させて優先制御運転を行っている際に潜熱負荷の増加（湿度の上昇）が判明した場合には、潜熱処理を優先させる優先制御運転に切り換えてもよい。潜熱処理を優先させる優先制御運転から顕熱処理を優先させる優先制御運転への切り換えについても同様である。

【0099】

－初期設定による優先制御－

また、優先制御運転の内容を、初期設定に基づいて決定する制御について、図13を用いて説明すれば以下の通りである。

まず、空気調和機10は、図13に示すように、S11において起動される。その後、S12において、制御部80が記憶部81に記憶されている初期設定の内容について確認する。ここで、初期設定の内容については、例えば、湿度の高い梅雨の時期には潜熱処理を優先させるように初期設定がされ、気温が高くなる真夏には顕熱処理を優先させるように初期設定がされている。

【0100】

S13においては、制御部80が、初期設定として記憶部81に記憶されている内容に

基づいて、顕熱処理を優先させるか潜熱処理を優先させるかを決定する。そして、空気調和機 1 0 は、S 1 4 において優先制御運転を開始する。なお、制御部 8 0 は、この優先制御運転を上述した所定の条件を満たすまで継続運転し、所定の条件を満たすと S 1 5 において通常運転に切り換える。

なお、顕熱処理を優先させた優先制御運転、潜熱処理を優先させた優先制御運転に関する具体的な制御内容、優先制御運転から通常運転への切り換えについては、上述したとおりである。

【0101】

〔本空気調和機の特徴〕

(1)

本実施形態の空気調和機 1 0 は、起動時から通常運転を開始する前段階において、図 1 2 に示すように、制御部 8 0 が、温度センサ 4 等における測定結果に応じてバッチ切替時間等を調整することで、顕熱処理あるいは潜熱処理のいずれかを優先させる優先制御運転を行う。

【0102】

これにより、例えば、起動時における室内空間において気温が非常に高い場合には顕熱処理を優先させ、湿度が非常に高い場合には潜熱処理を優先させるように運転を制御することができる。よって、起動時から優先制御運転を開始することで、起動時における室内空間環境に応じて最適な運転を行って、効率よく快適な環境を提供することができる。

(2)

本実施形態の空気調和機 1 0 は、図 5 および図 1 1 に示すように、室内空間における温度、湿度をそれぞれ測定する湿度センサ 3 b、5 b および温度センサ 4 を備えている。

【0103】

これにより、起動時における室内空間の温度および湿度を測定して、優先制御運転について顕熱処理を優先させるか、潜熱処理を優先させるかを決定する材料として、制御部 8 0 がこの測定結果を用いることができる。

(3)

本実施形態の空気調和機 1 0 では、制御部 8 0 が、優先運転を開始した後、上述した湿度センサ 3 b、5 b および温度センサ 4 において、所定の設定値まで温度および／または湿度が到達したことを検知した場合には、制御部 8 0 が、優先制御運転を通常運転へ切り換える。

【0104】

これにより、優先運転によって顕熱負荷あるいは潜熱負荷を優先的に処理して所望の温度または湿度になった後、通常運転へ切り換えることで、室内環境を効率よく所望の環境にすることができる。

(4)

本実施形態の空気調和機 1 0 では、図 1 1 に示すように、制御部 8 0 がタイマ 8 2 と接続されており、タイマ 8 2 に設定された時間により優先制御運転から通常運転への切り換えが行われる。

【0105】

これにより、タイマ 8 2 に時間制限を設定して優先制御運転を行うことにより、所望の時間経過後に優先制御運転から通常運転への切り換えをスムーズに行うことができる。

(5)

本実施形態の空気調和機 1 0 では、図 1 1 に示すように、制御部 8 0 が手動入力部 8 3 と接続されている。そして、手動入力部 8 3 がユーザからの入力を受け付けた場合には、制御部 8 0 が優先制御運転を通常運転へと切り換える。

【0106】

これにより、タイマ 8 2 に設定された時間や温湿度の設定値にかかわらず、ユーザ所望のタイミングで優先制御運転を通常運転に切り換えることが可能になる。

(6)

本実施形態の空気調和機 10 では、優先制御運転中に温度センサ 4 等で室内環境の変化を検知した場合には、制御部 80 がもう一方の優先制御運転に切り換える。

【0107】

例えば、潜熱処理を優先させる優先制御運転を行っている間に、温度センサ 4 が室内空間における気温の上昇（顕熱負荷の増加）を検知した場合には、潜熱処理が所望の状態まで進んでいなくても、顕熱処理を優先させる優先制御運転に切り換えることができる。

これにより、優先制御運転中における環境の変化に対応してより柔軟な制御を行うことができる。

【0108】

(7)

本実施形態の空気調和機 10 では、図 11 に示すように、記憶部 81 に接続されており、記憶部 81 に記憶されている初期設定に応じて、起動時から通常運転を開始する前に、所定の優先制御運転を行う。

これにより、環境等の変化に応じて、例えば季節ごとに初期設定を変更することで、起動時毎に室内空間における温湿度等を測定して優先制御運転の内容を決定することなく、すぐに初期設定で決定された優先制御運転を開始することができる。

【0109】

(8)

本実施形態の空気調和機 10 は、図 1、図 5 等に示すように、2つの熱交換器（第 1 熱交換器 3、第 2 熱交換器 5）と、各熱交換器 3、5 の表面に担持された吸着剤とを備えている。また、制御部 80 は、図 11 に示すように、空気流路切換機構 91、冷媒の流路を切り換える四路切換弁 9 と接続されている。そして、制御部 80 は、上記空気流路切換機構 91 等を所定のバッチ切換時間経過毎に切り換えて、第 1 熱交換器 3 を凝縮器として機能させて吸着剤から水分を脱離させるとともに、第 2 熱交換器 5 を蒸発器として機能させて吸着剤に水分を吸着させる第 1 の状態と、第 1 熱交換器 3 を蒸発器として機能させて吸着剤に水分を吸着させるとともに、第 2 熱交換器 5 を凝縮器として機能させて吸着剤から水分を脱離させる第 2 の状態とを切り換える（図 6（a）、図 6（b）および図 7～図 10 参照）。

【0110】

これにより、所定のバッチ切換時間の経過毎に複数の熱交換器を交互に蒸発器、凝縮器として用いて、いわゆるバッチ式制御を行うことができる。

(9)

本実施形態の空気調和機 10 は、上述したバッチ式制御を行う空気調和機であって、顕熱処理を優先させる優先制御運転を行う場合には、バッチ切換時間を通常運転時よりも長く設定する。

【0111】

これにより、バッチ切換時間の延長により、各熱交換器 3、5 が十分に温度上昇、下降するまで凝縮器あるいは蒸発器として機能させることができるため、顕熱処理を優先させた優先制御運転を行うことができる。

これにより、顕熱処理能力を向上させることができるため、顕熱処理を優先させた優先制御運転を行うことができる。

【0112】

なお、上述した循環モードでの運転を行っている際に顕熱処理を優先させる優先制御運転を行う場合でも、ここで説明した条件と同様の条件によって顕熱処理を優先させる優先制御運転を行うことができる。

(10)

本実施形態の空気調和機 10 は、上述したバッチ式制御を行う空気調和機であって、潜熱処理を優先させる優先制御運転を行う場合には、バッチ切換時間を通常運転時より短く設定する。

【0113】

これにより、各熱交換器 3, 5 の温度が十分に上昇、下降する前に切り換えが行われることになるため、吸着剤を常に比較的乾燥した状態で維持することができる。よって、顕熱処理よりも潜熱処理を優先させた優先制御運転を実施することができる。

なお、顕熱処理を優先させる優先制御運転と同様に、循環モード運転中においても、上記と同様の条件により潜熱処理を優先させる優先制御運転を行うことができる。

【0114】

(1 1)

本実施形態の空気調和機 10 は、図 11 に示すように、制御部 80 が空気流路切換機構 91 と接続されており、上述したバッチ式制御運転において、室内空間から取り込んだ空気に対して顕熱負荷の処理あるいは潜熱負荷の処理を行って、処理された空気を室内空間へ排出して循環させる一方、室外から取り込んだ空気に対して顕熱負荷あるいは潜熱負荷を供給して室外へ放出する循環運転を行う。そして、このような循環運転を行う場合において、顕熱処理を優先させる場合には、制御部 80 が空気流路切換機構 91 の動作を制御して、室外から取り込んだ空気の循環量を増加させる。

【0115】

これにより、顕熱処理を行う側の熱交換器 3, 5 において風量を増やして、顕熱処理の効率を上昇させることができるため、顕熱処理を優先させる優先制御運転を行うことができる。

なお、上記循環運転においても、バッチ切換時間の延長、冷媒の凝縮温度を高く設定する等の方法で顕熱処理を優先させる運転を行ってもよい。

【0116】

(1 2)

本実施形態の空気調和機の制御方法は、図 12 および図 13 に示すフローチャートに従って、起動時における優先制御運転を行う。すなわち、起動時における室内空間の温湿度を測定して顕熱処理あるいは潜熱処理いずれの優先制御運転を行うかを決定する。あるいは、起動時において、初期設定によって決められた内容に基づいて、優先制御運転を行う。

【0117】

これにより、起動時における空間環境や季節の変化等に応じて、最適な処理を優先させた運転を行うことができるため、起動時から室内空間を効率よく快適な環境にすることができる。

[他の実施形態]

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0118】

(A)

実施形態では、空気調和機 10 がデシカント式外調機である例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、図 14 (a) および図 14 (b) に示すように、顕熱処理用の熱交換器 6 a を備えた冷媒回路 100 を構成する空気調和機であってもよい。この様な構成であっても、熱交換器 6 a の存在にかかわらず、第 1 熱交換器 3 と第 2 熱交換器 5 とにおいて顕熱処理あるいは潜熱処理を優先的に処理する優先制御運転を行うことができる。

【0119】

ここで、図 14 (a) および図 14 (b) 等 に示す冷媒回路 100 を備えた空気調和機について説明する。

冷媒回路 100 は、圧縮機 97 と膨張弁 98 と四路切換弁 99 とを 1 つずつ備えている。また、冷媒回路 100 には、室外熱交換器 6 b と室内熱交換器 6 a と熱交換器 3, 5 とが設けられている。この冷媒回路 100 では、室外熱交換器 6 b が熱源側熱交換器を、室内熱交換器 6 a および熱交換器 3, 5 が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。

【0120】

また、冷媒回路100には、電磁弁96とキャピラリーチューブ95とが設けられている。電磁弁96は、熱交換器3, 5と室内熱交換器6aの間に設けられている。キャピラリーチューブ95は、その一端が電磁弁96と熱交換器3, 5との間に、その他端が電磁弁96と室内熱交換器6aの間にそれぞれ接続されている。

この冷媒回路100を備えた空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

【0121】

例えば、除湿冷房運転中には、四路切換弁99が第1状態に設定され、室外熱交換器6bが凝縮器となって室内熱交換器6aが蒸発器となる。また、熱交換器3, 5が蒸発器となる吸着動作と、熱交換器3, 5が凝縮器となる再生動作とが交互に繰り返される。さらに、除湿冷房運転中には、室外熱交換器6bへ室外空気が供給され、室内熱交換器6aおよび熱交換器3, 5へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器6aで冷却された空気が室内へ連続的に供給される一方、熱交換器3, 5で除湿された空気が室内へ間欠的に供給される。

【0122】

吸着動作中は、図14(a)に示すように、電磁弁96が開放され、膨張弁98の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機97から吐出された冷媒は、室外熱交換器6bで凝縮した後膨張弁98で減圧され、その後、熱交換器3, 5と室内熱交換器6aを順に通過する間に蒸発し、圧縮機97へ吸入されて圧縮される。

この吸着動作中において、室外熱交換器6bで冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器6aで冷却された室内空気が室内へ送り返される。また、熱交換器3, 5では、室内空気中の水分が吸着材に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。熱交換器3, 5で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

【0123】

再生動作中は、図14(b)に示すように、電磁弁96が閉鎖され、膨張弁98が全開に設定される。この状態で、圧縮機97から吐出された冷媒は、室外熱交換器6bと熱交換器3, 5を順に通過する間に凝縮し、その後、キャピラリーチューブ95で減圧されてから室内熱交換器6aで蒸発し、圧縮機97へ吸入されて圧縮される。

この再生動作中において、室外熱交換器6bで冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器6aで冷却された室内空気が室内へ送り返される。また、熱交換器3, 5では、冷媒によって吸着材が加熱されて再生され、吸着材から脱離した水分が室内空気に付与される。熱交換器3, 5から脱離した水分は、室内空気とともに室外へ排出される。

【0124】

なお、暖房加湿運転については、上述した冷房除湿運転とほぼ同じであるため、説明を省略する。

(B)

上記実施形態では、空気調和機10が2つの熱交換器(第1熱交換器3、第2熱交換器)を備えており、バッチ式制御を行う例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

【0125】

例えば、単一の熱交換器を用いて吸着剤を担持した調湿ユニットを回転させる等の方法により吸着動作と再生動作とを行うフロー式の空気調和機であってもよい(特開2001-208374号公報参照)。このようなフロー式空気調和機であっても、上記実施形態のような起動時における優先制御運転を行うことができる。

さらに、本発明の空気調和機は、換気機能を備えた上記実施形態のデシカント式外調機に対して、換気機能を備えていないデシカント式調湿機であってもよい。

【0126】

(C)

上記実施形態では、空気調和機10が、2つの熱交換器(第1熱交換器3、第2熱交換器5)を備えている例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、3つ以上の熱交換器を備えており、所定の数の熱交換器が吸着動作、その他の熱交換器が再生動作を行う第1の状態と、上記所定の数の熱交換器が再生動作、その他の熱交換器が吸着動作を行う第2の状態とを切り換えるようにバッチ式制御が行われる空気調和機10であってもよい。

【0127】

(D)

上記実施形態では、吸着剤が第1熱交換器3、第2熱交換器5の表面に担持されている例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、図15に示すように、第1熱交換器3および第2熱交換器5の近傍に、吸着剤を備えた調湿エレメント102、103を配置して、第1熱交換器3および第2熱交換器5を通過する前あるいは後の空気を、調湿エレメント102、103を通過させる構成を備えた空気調和機101であってもよい。このような構成であっても、各熱交換器3、5の蒸発熱および凝縮熱が伝達されることで、空気調和機101は、吸着剤における吸着動作および再生動作を行うことができる。なお、図15に示す回路では、加湿運転における冷媒、空気の流れの向きが表されている。

【0128】

(E)

上記実施形態では、第1熱交換器3および第2熱交換器5がクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器である例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、コルゲートフィン式の熱交換器等の他の形式の熱交換器であってもよい。

【0129】

(F)

上記実施形態では、吸着剤を、ディップ成形によって各フィン13および伝熱管15の外表面に担持している例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、吸着剤としての性能を損なわない限り、他のいかなる方法でその外表面に吸着剤を担持してもよい。

【0130】

(G)

上記実施形態では、室内空間における温度を測定する温度センサ4と、湿度を測定する湿度センサ3b、5bとを備えている例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、温度センサ4、湿度センサ3b、5bのうち、いずれか一方を備えている構成であってもよい。ただし、この場合には、温度と湿度の両面から優先制御運転を決定することができないため、起動時における室内空間の環境に応じて正確な制御を行いたい場合には、上記実施形態のように室内空間における気温を測定する温度センサ4と、湿度を測定する湿度センサ3b、5bとを備えていることがより好ましい。

【0131】

なお、湿度センサ3b、5bおよび温度センサ4は、2つずつ設けられているが、各1つずつであってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0132】

本発明の空気調和機は、優先制御運転により、効率よく室内空間を快適な環境にすることができるという効果を奏することから、顕熱負荷と潜熱負荷との双方を処理する機能を備えたデシカント式の調湿機や外調機等の空気調和機に広く適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0133】

【図1】本発明の一実施形態に係る空気調和機の構成を示す平面図。

【図2】図1のI-I線におけるケーシング内部の構成を示す矢視断面図。

【図3】図1のII-II線におけるケーシング内部の構成を示す矢視断面図。

【図4】図1の空気調和機が備えている熱交換器を示す斜視図。

【図5】図1の空気調和機が備えている冷媒回路を示す回路図。

【図6】(a)、(b)は、図1の空気調和機が備えている冷媒回路の制御状態を示す回路図。

【図7】図1の空気調和機における空気の流れを示す平面図。

【図8】図1の空気調和機における空気の流れを示す平面図。

【図9】図1の空気調和機における空気の流れを示す平面図。

【図10】図1の空気調和機における空気の流れを示す平面図。

【図11】図1の空気調和機が備えている制御部に接続された構成を示すブロック図。

【図12】図1の空気調和機における優先制御運転の一例を示すフローチャート。

【図13】図1の空気調和機における優先制御運転の他の例を示すフローチャート。

【図14】本発明の他の実施形態に係る空気調和機の構成を示す冷媒回路図。

【図15】本発明のさらに他の実施形態に係る空気調和機の構成を示す冷媒回路図。

【符号の説明】

【0134】

1	冷媒回路
3	第1熱交換器
3 a, 5 a	サーミスタ
3 b, 5 b	湿度センサ（検知部）
4	温度センサ（検知部）
5	第2熱交換器
6	第3熱交換器
7	圧縮機
9	四路切換弁
10	空気調和機
11	膨張弁
13	フィン
15	伝熱管
17	ケーシング
19	第1吸込口
21	第2吸込口
23	第1吹出口
25	第2吹出口
27	仕切板
29 a	空気室
29 b	機器室
31 a～31 b	第1～第4の開口
35～38	第5～第8ダンパ
47～50	第1～第4ダンパ
57	第2流入路
59	第2流出路
63	第1流入路
65	第1流出路
69	第1熱交換室
73	第2熱交換室
77, 79	送風ファン

80	制御部
81	記憶部
82	タイマ（時限部）
83	手動入力部
91	空気流路切換機構
95	キャピラリーチューブ
96	電磁弁
97	圧縮機
98	膨張弁
99	四路切換弁
100	冷媒回路
101	空気調和機
102, 103	調湿エレメント

(72)発明者 藪 知宏

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

Fターム(参考) 3L053 BC03 BC08

3L060 AA07 CC02 CC07 CC08 DD07 EE04 EE10 EE25